

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-275055

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H04J 13/00
H03M 13/12
H04L 29/08

(21)Application number : 10-074622

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 23.03.1998

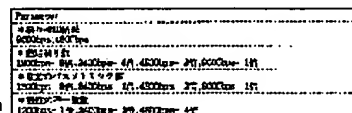
(72)Inventor : HATAKEYAMA IZUMI
KOMIYA KOZO

(54) TRANSMISSION RATE ESTIMATE DEVICE AND TRANSMISSION RATE ESTIMATE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the estimate accuracy of a transmission rate.

SOLUTION: Reception processing is applied to first data by sequentially using each transmission rate, polarity information of a prescribed number of the 1st data is compared every transmission rate to generate 2nd data, a 1st dissident number is detected, decoded data are generated from 2nd data through Viterbi decoding to detect a maximum likelihood path metric value. A second dissident number is detected by comparing polarity information of coded data which results from convolution-coding decoded data corresponding to the 2nd data and the 2nd data for detecting a 2nd dissident number, a corrected 1st dissident number, a corrected path metric value and a corrected 2nd dissident number are simply compared by estimating a transmission rate based on the 1st dissident number, the path metric value and the 2nd dissident number detected for each transmission rate. Thus, the transmission rate estimate device and the transmission rate estimate method that can easily estimate the transmission rate with high accuracy, while discriminating properly whether or not the Viterbi decoding is correctly conducted are realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-275055

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 3 M 13/12

H 0 3 M 13/12

H 0 4 L 29/08

H 0 4 L 13/00

3 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 26 頁)

(21)出願番号

特願平10-74622

(22)出願日

平成10年(1998)3月23日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 畠山 泉

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(72)発明者 小宮 光三

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 伝送速度推定装置及び伝送速度推定方法

(57)【要約】

【課題】伝送速度の推定精度を向上し得るようにする。

【解決手段】本発明は、第1のデータを各伝送速度を順次用いて受信処理を行い、伝送速度毎に第1のデータの所定数毎の極性情報を比較して第2のデータを生成すると共に第1の不一致数を検出し、ビタビ復号により第2のデータから復号データを生成して最尤のパスメトリック値を検出し、この第2のデータと対応する復号データを畳込み符号化してなる符号化データとの極性情報を比較して第2の不一致数を検出し、伝送速度毎に検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数を補正した値に基づいて伝送速度を推定することにより、補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数を単純に比較することによりビタビ復号が正しく行われたかの的確に判断しながら伝送速度を容易にかつ高精度に推定し得る伝送速度推定装置及び伝送速度推定方法を実現できる。

Parameter	
*誤り検出結果	
9600bps, 4800bps	
*推定誤り数	
1200bps= 8倍, 2400bps= 4倍, 4800bps= 2倍, 9600bps= 1倍	
*最尤のパスメトリック値	
1200bps= 8倍, 2400bps= 4倍, 4800bps= 2倍, 9600bps= 1倍	
*極性の不一致数	
1200bps= 1倍, 2400bps= 2倍, 4800bps= 4倍	

図13 送信処理速度の推定に用いる各種パラメータの補正

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数種類の伝送速度のうち所望の上記伝送速度からなる送信対象のデータを畳込み符号化し、得られた符号化データを上記伝送速度に応じた繰返し数で繰り返すように送信処理して送信されたデータを受信し、当該受信したデータの上記伝送速度を推定する伝送速度推定装置において、

受信した上記データから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各上記伝送速度を順次1種類ずつ用いて繰り返し送出する受信手段と、

上記伝送速度毎に上記第1のデータの対応する上記繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、上記繰返し数よりも1つ多い数の上記極性情報から最も確からしい1つの上記極性情報を選択するようにして当該選択した各上記極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出手段と、

上記伝送速度毎にそれぞれ上記第2のデータをビット復号して復号データを生成すると共に、当該ビット復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出手段と、

上記伝送速度毎に得られた上記第2のデータと、対応する上記復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する上記極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2の不一致数検出手段と、

上記伝送速度毎にそれぞれ検出された上記第1の不一致数、上記パスメトリック値及び上記第2の不一致数の情報量を各上記伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる上記第1の不一致数、上記パスメトリック値及び上記第2の不一致数に基づいて、上記受信した上記データの上記送信処理の上記伝送速度を推定する伝送速度推定手段とを具えることを特徴とする伝送速度推定装置。

【請求項2】各上記伝送速度のうち、特定の上記伝送速度で上記ビット復号されて生成された上記復号データを、上記特定の上記伝送速度を用いて上記送信処理される上記送信対象の上記データに付加された誤り検出符号に基づいて誤り検出する誤り検出手段を具え、上記伝送速度推定手段は、上記補正してなる上記第1の不一致数、上記パスメトリック値及び上記第2の不一致数と、上記誤り検出手段から得られた誤り検出結果とに基づいて、受信した上記データの上記送信処理の上記伝送速度を推定することを特徴する請求項1に記載の伝送速度推定装置。

【請求項3】複数種類の伝送速度のうち所望の上記伝送速度からなる送信対象のデータを畳込み符号化し、得られた符号化データを上記伝送速度に応じた繰返し数で繰り返すように送信処理して送信されたデータを受信し、当該受信したデータの上記伝送速度を推定する伝送速度

推定方法において、

受信した上記データから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各上記伝送速度を順次1種類ずつ用いて繰り返し送出する受信ステップと、

上記伝送速度毎に上記第1のデータの対応する上記繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、上記繰返し数よりも1つ多い数の上記極性情報から最も確からしい1つの上記極性情報を選択するようにして当該選択した各上記極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出ステップと、

上記伝送速度毎にそれぞれ上記第2のデータをビット復号して復号データを生成すると共に、当該ビット復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出ステップと、

上記伝送速度毎に得られた上記第2のデータと、対応する上記復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する上記極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2の不一致数検出ステップと、

上記伝送速度毎にそれぞれ検出された上記第1の不一致数、上記パスメトリック値及び上記第2の不一致数の情報量を各上記伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる上記第1の不一致数、上記パスメトリック値及び上記第2の不一致数に基づいて、上記受信した上記データの上記送信処理の上記伝送速度を推定する伝送速度推定ステップとを具えることを特徴とする伝送速度推定方法。

【請求項4】各上記伝送速度のうち、特定の上記伝送速度で上記ビット復号されて生成された上記復号データを、上記特定の上記伝送速度を用いて上記送信処理される上記送信対象の上記データに付加された誤り検出符号に基づいて誤り検出する誤り検出ステップを具え、上記伝送速度推定ステップでは、上記補正してなる上記第1の不一致数、上記パスメトリック値及び上記第2の不一致数と、上記誤り検出ステップによつて得られた誤り検出結果とに基づいて、受信した上記データの上記送信処理の上記伝送速度を推定することを特徴とする請求項3に記載の伝送速度推定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1～図17）

発明の実施の形態

（1）本実施の形態による通信端末の構成（図1）

（2）チャネルエンコーダの詳細構成（図2～図4）

- (3) チャネルデコーダの詳細構成 (図2及び図5)
- (4) データ加算処理器の詳細構成 (図6～図8)
- (5) ビタビ復号器の詳細構成 (図9～図12)
- (6) データ速度推定器による送信処理速度の推定 (図13)
- (7) 送信処理速度の推定処理手順 (図14～図17)
- (8) 本実施の形態の動作及び効果 (図1～図17)
- (9) 他の実施の形態 (図1～図17)

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は伝送速度推定装置及び伝送速度推定方法に関し、例えばデジタル方式による携帯電話システムの通信端末に適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】近年、デジタル方式による携帯電話システムを構成する基地局と通信端末との無線接続方式としてCDMA(Code Division Multiple Access)と呼ばれる方式がある。

【0005】CDMA方式は、通信機械工業会(TTA:Telecommunications Industry Association)により標準化(標準規格IS-95)され、基地局と通信端末との間の無線区間では1種類(例えば19200[bps]程度)の伝送速度(以下、これを無線伝送速度と呼ぶ)を使用し、通信端末内部におけるデータの送信処理には無線伝送速度の $1/n$ (n は任意の整数値)の速度でなる複数種類(例えば9600[bps]程度、4800[bps]程度、2400

[bps]程度及び1200[bps]程度の4種類)の伝送速度(以下、これを送信処理速度と呼ぶ)から回線品質及びデータの品質等に応じた送信処理速度を選択して使用するよう規定されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなCDMA方式が適用された携帯電話システムの通信端末においては、データ送信時、使用する送信処理速度毎に当該送信処理速度からなるデータのデータ量が異なることから、この送信処理速度毎にそれぞれ異なる送信処理を行うことにより、各送信処理速度からなるデータをそれぞれ見かけ上同じデータ量でなるデータに変換し、これらを1種類の無線伝送速度で送信する。

【0007】このためこの通信端末においては、他の通信端末から基地局を介して送信されるデータを受信した場合、当該受信したデータに対して送信処理時の送信処理速度と同じ速度でなる伝送速度(以下、これを受信処理速度と呼ぶ)でこの受信処理速度に応じた処理(以下、これを受信処理と呼ぶ)を行う必要がある。

【0008】ところがこの通信端末においては、送信処理時、送信処理速度の情報等のような送信処理内容を表す情報を付加せずにデータを送信することから、受信処理では受信したデータに対して送信処理に用いるように

設定された全ての送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度でそれぞれ受信処理を行い、これら各受信処理によって得られるデータからその送信処理速度を推定し、当該推定した送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度で受信処理して得られたデータを選択することが考えられている。

【0009】實際上CDMA方式の適用された通信端末では、送信処理時、送信対象のデータに誤り検出符号として例えばCRC(Cyclic Redundancy Check code)符号を付加するようにして送信処理し、得られるデータを送信すると共に、受信処理時、受信したデータの誤り検出の検出結果に基づいて送信処理速度を推定することが考えられている。

【0010】ところが一般にCRC符号は、比較的高速な送信処理速度(例えば9600[bps]程度及び4800[bps]程度)からなるデータにのみ付加されることから、この送信処理速度よりも低速な送信処理速度(例えば2400[bps]程度及び1200[bps]程度)からなるデータを受信した場合にはこの2400[bps]程度及び1200[bps]程度の送信処理速度を推定し難い問題があつた。

【0011】またこの通信端末では、送信処理時、送信対象のデータを畳込み符号化して送信すると共に、受信処理時には受信したデータをビタビ復号することから、当該ビタビ復号によって得られるデータ系列の最尤のパスメトリック値(復号されて得られるデータ系列の確からしさを数値化して表した値)に基づいて送信処理速度を推定することが考えられている。

【0012】さらにこの通信端末では、受信処理時、ビタビ復号する前のデータと、ビタビ復号して得られたデータを再び畳込み符号化して得られるデータとの対応する極性情報(「0」又は「1」)を比較し、得られる極性情報の不一致数をビタビ復号されたデータに発生した誤り数と推定し、この推定した誤り数(以下、これを推定誤り数と呼ぶ)に基づいて送信処理速度を推定することが考えられている。

【0013】ところがこの場合には、ビタビ復号の際に比較的多くの誤りが発生すると、受信処理速度に係わらずにこのビタビ復号によって得られるデータ系列の最尤のパスメトリック値がほとんど同じ値になることがあると共に、推定誤り数もほとんど同じ値になることがあり、従つて最尤のパスメトリック値や、推定誤り数だけでは送信処理速度を誤つて推定する問題があつた。

【0014】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、伝送速度の推定精度を向上し得る伝送速度推定装置及び伝送速度推定方法を提案しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、伝送速度推定装置において、受信したデータから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各伝送速度を順次1種類づ

つ用いて繰り返し送出する受信手段と、伝送速度毎に第1のデータの対応する繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、繰返し数よりも1つ多い数の極性情報から最も確からしい1つの極性情報を選択するようにして当該選択した各極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出手段と、伝送速度毎にそれぞれ第2のデータをビタビ復号して復号データを生成すると共に、当該ビタビ復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出手段と、伝送速度毎に得られた第2のデータと、対応する復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2の不一致数検出手段と、伝送速度毎にそれぞれ検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数の情報量を各伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数に基づいて、受信したデータの送信処理の伝送速度を推定する伝送速度推定手段とを設けるようにした。

【0016】この結果、補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数を単純に比較することにより、ビタビ復号が正しく行われたかどうかを判断しながら送信処理に用いられた伝送速度の誤った推定を低減させて当該伝送速度を容易に推定することができる。

【0017】また本発明においては、伝送速度推定方法において、受信したデータから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各伝送速度を順次1種類づつ用いて繰り返し送出する受信ステップと、伝送速度毎に第1のデータの対応する繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、繰返し数よりも1つ多い数の極性情報から最も確からしい1つの極性情報を選択するようにして当該選択した各極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出ステップと、伝送速度毎にそれぞれ第2のデータをビタビ復号して復号データを生成すると共に、当該ビタビ復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出ステップと、伝送速度毎に得られた第2のデータと、対応する復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2の不一致数検出ステップと、伝送速度毎にそれぞれ検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数の情報量を各伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数に基づいて、受信したデータの送信処理の伝送速度を推定する伝送速度推定ステップとを設けるようにした。

【0018】この結果、補正してなる第1の不一致数、

パスメトリック値及び第2の不一致数を単純に比較することにより、ビタビ復号が正しく行われたかどうかを判断しながら送信処理に用いられた伝送速度の誤った推定を低減させて当該伝送速度を容易に推定することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0020】(1) 本実施の形態による通信端末の構成図1において、1は全体として本発明が適用された通信端末を示し、通話時、マイクロフォン(マイク)2によつて集音されたユーザの音声は音声信号S1に変換されて送受話器3に送出され、当該音声信号S1が送受話器3によつてインターフェイス変換されて音声コーデック4に送出される。

【0021】音声コーデック4は、回線品質及び音声信号S1の品質等を検出し、得られる検出結果に基づいて音声信号S1の送信処理速度を予め設定された例えば9600 [bps] 程度、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度及び1200 [bps] 程度の4種類のうちから順次1種類選択して切り換えるようになされている。

【0022】そして音声コーデック4は、送信処理速度を選択して切り換える毎に、この選択した送信処理速度からなる音声信号S1をデジタル化し、得られる音声データD1をチャネルコーデック5のチャネルエンコーダ6に送出する。

【0023】また音声コーデック4は、送信処理速度を選択して切り換える毎に当該選択した送信処理速度を表す速度情報データD2を生成し、これをコントローラ7に送出する。

【0024】コントローラ7は、速度情報データD2に基づいて得られる送信処理速度に応じて制御データD3を生成し、これをチャネルエンコーダ6に送出し、これによりこのチャネルエンコーダ6に順次選択された送信処理速度に応じた送信処理を行わせるように制御する。

【0025】チャネルエンコーダ6は、コントローラ7の制御のもとに、音声データD1に当該コントローラ7から与えられる通信制御データD4を付加して畳込み符号化した後、所定のデータフォーマットに変換し、得られる変換データD5を送信機8に送出する。

【0026】送信機8は、シンセサイザ9から送信周波数を制御する周波数制御信号S2が与えられており、当該周波数制御信号S2に基づいて変換データD5を所定フォーマットで変調し、得られる送信データD6を送受共用器10とアンテナ11とを順次介して基地局(図示せず)に例えば19200 [bps] 程度の無線伝送速度でバースト状(例えば1周期が20 [msec] 程度でなる)に送信する。

【0027】またこのとき基地局(図示せず)からは、他の通信端末(図示せず)により上述した送信データD

6と同様な9600 [bps] 程度、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度又は1200 [bps] 程度の送信処理速度で送信処理されて得られたデータが 19200 [bps] 程度の無線伝送速度でバースト状（例えば1周期が20 [msec] 程度）に送信されており、通信端末1は、この基地局から送信されたデータ（以下、これを受信データと呼ぶ）D7をアンテナ11と送受共用器10とを順次介して受信機12によつて受信する。

【0028】受信機12は、シンセサイザ9から受信周波数を制御する周波数制御信号S3が与えられており、当該周波数制御信号S3に基づいてこの受信データD7を所定フォーマットで復調し、得られる復調データD8をチャネルデコーダ13に送出する。

【0029】チャネルデコーダ13は、コントローラ7から与えられる制御データD9に基づいて全体が制御され、復調データD8を送信処理速度と同様な9600 [bps] 程度、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度及び1200 [bps] 程度の4種類全ての受信処理速度で伝送しながら当該受信処理速度に応じた受信処理を行う。

【0030】この場合チャネルデコーダ13は、復調データD8を4種類の受信処理速度にそれぞれ応じた所定フォーマットに変換すると共に、ビタビ復号により誤り訂正して復号し、かくして4種類の復号データを生成する。

【0031】これに加えてチャネルデコーダ13は、復調データD8を4種類の受信処理速度に応じてそれぞれ受信処理することにより得られる各種情報から当該復調データD8に対する送信処理時の送信処理速度を推定し、これら各復号データのうち、推定した送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度で受信処理されて得られた復号データを選択する。

【0032】そしてこのチャネルデコーダ13は、選択した復号データを構成する通話相手の音声に応じた音声データD10を音声コーデック4に送出すると共に、当該復号データを構成する通信制御データD11をコントローラ7に送出する。

【0033】音声コーデック4は、コントローラ7から与えられる制御信号S4に基づいて音声データD10をアナログ化し、得られる音声信号S5を送受話器3を介してインターフェイス変換してスピーカ14に送出し、当該スピーカ14からこの音声信号S5に基づく音声を出力させる。

【0034】このようにして通信端末1は、スピーカ14から通話相手の音声を発生させることができ、かくし

てユーザに通話相手との音声通話を実現させることができる。

【0035】因みにコントローラ7は、データ送信時、音声データD1に付加させる通信制御データD4を生成し、またデータ受信時、チャネルデコーダ13から与えられる通信制御データD11を解読して呼の設定、解除及び維持を実行すると共に、キー／ディスプレイ15のI/O制御を実行し、さらに送信周波数及び受信周波数を制御するシンセサイザ9を制御する。

【0036】（2）チャネルエンコーダの詳細構成
ここで図1との対応部分に同一符号を付した図2及び図3に示すように、チャネルエンコーダ6においては、データ送信時、音声コーデック4から9600 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データD1が与えられる場合には、コントローラ7から与えられる制御データD3に基づいて第1の送信処理モードに移り、当該9600 [bps] 程度の送信処理速度に応じた送信処理を行うと共に、音声コーデック4から4800 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データD1が与えられる場合には、コントローラ7から与えられる制御データD3に基づいて第2の送信処理モードに移り、当該4800 [bps] 程度の送信処理速度に応じた送信処理を行う。

【0037】またこのチャネルエンコーダ6においては、音声コーデック4から2400 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データD1が与えられる場合には、コントローラ7から与えられる制御データD3に基づいて第3の送信処理モードに移り、当該2400 [bps] 程度の送信処理速度に応じた送信処理を行うと共に、音声コーデック4から1200 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データD1が与えられる場合には、コントローラ7から与えられる制御データD3に基づいて第4の送信処理モードに移り、当該1200 [bps] 程度の送信処理速度に応じた送信処理を行う。

【0038】そしてこのチャネルエンコーダ6においては、音声コーデック4から出力された音声データD1がCRCジェネレータ20に与えられる。

【0039】このCRCジェネレータ20は、第1の送信処理モード時、音声コーデック4から与えられる9600 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データD1に、コントローラ7から与えられる通信制御データD4を付加することにより合計で 172ビットの原データを生成すると共に、当該生成した原データから次式（1）

【0040】

【数1】

$$G1(X) = X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^9 + X^8 + X^4 + X + 1 \quad \dots\dots (1)$$

【0041】で表される生成多項式G1(x)を用いて12ビットのCRC符号を生成し、これをこの原データに付加して 184ビットのデータを生成する。

【0042】そしてこのCRCジェネレータ20は、こ

の 184ビットのデータに「0」でなる8ビットのテールビットを付加して 192ビットの符号付加データD15を生成し、これを畳込み符号器21に送出する。

【0043】またCRCジェネレータ20は、第2の送

信処理モード時、音声コーデック 4 から与えられる 4800 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データ D 1 に、コントローラ 7 から与えられる通信制御データ D 4 を付加することにより合計で 80 ビットの原データを生成

$$G_2(X) = X^8 + X^7 + X^4 + X^3 + X + 1 \quad \dots\dots (2)$$

【0045】で表される生成多項式 $G_2(x)$ を用いて 8 ビットの CRC 符号を生成し、これをこの原データに付加して 88 ビットのデータを生成する。

【0046】そして CRC ジェネレータ 20 は、この 88 ビットのデータに「0」でなる 8 ビットのテールビットを付加して 96 ビットの符号付加データ D 16 を生成し、これを畳込み符号器 21 に送出する。

【0047】さらに CRC ジェネレータ 20 は、第 3 の送信処理モード時、音声コーデック 4 から与えられる 2400 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データ D 1 に、コントローラ 7 から与えられる通信制御データ D 4 を付加することにより合計で 40 ビットの原データを生成すると共に、当該生成した原データに「0」でなる 8 ビットのテールビットを付加して 48 ビットの符号付加データ D 17 を生成し、これを畳込み符号器 21 に送出する。

【0048】さらに CRC ジェネレータ 20 は、第 4 の送信処理モード時、音声コーデック 4 から与えられる 1200 [bps] 程度の送信処理速度からなる音声データ D 1 に、コントローラ 7 から与えられる通信制御データ D 4 を付加することにより合計で 16 ビットの原データを生成すると共に、当該生成した原データに「0」でなる 8 ビットのデータ量を有するテールビットを付加して 24 ビットの符号付加データ D 18 を生成し、これを畳込み符号器 21 に送出する。

【0049】畳込み符号器 21 は、符号付加データ D 15～D 18 が与えられる毎に予め設定された拘束長 k (この実施例の場合は 9 に設定) 及び符号化率 R (この実施例の場合は 1/2 に設定) に基づいてこの符号付加データ D 15～D 18 を「0」でなる初期値から畳込み符号化し、得られる符号化データ D 19～D 22 をデータ繰返し器 22 に送出する。

【0050】実際にこの畳込み符号器 21 は、第 1 の送信処理モード時、9600 [bps] 程度の送信処理速度からなる 192 ビットの符号付加データ D 15 から 384 シンボルの符号化データ D 19 を生成すると共に、第 2 の送信処理モード時、4800 [bps] 程度の送信処理速度からなる 96 ビットの符号付加データ D 16 からは 192 シンボルの符号化データ D 20 を生成する。

【0051】またこの畳込み符号器 21 は、第 3 の送信処理モード時、2400 [bps] 程度の送信処理速度からなる 48 ビットの符号付加データ D 17 からは 96 シンボルの符号化データ D 21 を生成すると共に、第 4 の送信処理モード時、1200 [bps] 程度の送信処理速度からなる 24

すると共に、当該生成した原データから次式 (2)

【0044】

【数 2】

ビットの符号付加データ D 18 からは 48 シンボルの符号化データ D 22 を生成する。

【0052】データ繰返し器 22 は、第 1～第 4 の送信処理モード毎にそれぞれデータの繰返し数が予め設定されており、第 1 の送信処理モード時には、9600 [bps] 程度の送信処理速度からなる 384 シンボルの符号化データ D 19 を繰返さずにそのまま繰返しデータ D 23 としてインタリーブ 23 に送出すると共に、第 2 の送信処理モード時には、4800 [bps] 程度の送信処理速度からなる 192 シンボルの符号付加データ D 20 から順次 1 シンボルのデータを 1 回繰返すようにして (すなわち同じデータが 2 個づつ連続する) 384 シンボルの繰返しデータ D 24 を生成し、これをインタリーブ 23 に送出する。

【0053】またデータ繰返し器 22 は、第 3 の送信処理モード時には、2400 [bps] 程度の送信処理速度からなる 96 シンボルの符号化データ D 21 から順次 1 シンボルのデータを 3 回繰返すようにして (すなわち同じデータが 4 個づつ連続する) 384 シンボルの繰返しデータ D 25 を生成し、これをインタリーブ 23 に送出すると共に、第 4 の送信処理モード時には、1200 [bps] 程度の送信処理速度からなる 48 シンボルの符号化データ D 22 から順次 1 シンボルのデータを 7 回繰返すようにして (すなわち同じデータが 8 個づつ連続する) 384 シンボルの繰返しデータ D 26 を生成し、これをインタリーブ 23 に送出する。

【0054】このようにしてデータ繰返し器 22 は、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度及び 1200 [bps] 程度の送信処理速度からなる符号化データ D 20～D 22 をそれぞれ上述したように繰返すことにより 9600 [bps] 程度の送信処理速度からなる 384 シンボルの繰返しデータ D 23 と見かけ上同じシンボル長の繰返しデータ D 24～D 26 に変換する。

【0055】インタリーブ 23 は、第 1～第 4 の送信処理モードに係わらずに予め設定されたデータフォーマットに従って繰返しデータ D 23～D 26 をインタリーブし、得られる 384 シンボルの変換データ D 5 を送信機 8 に送出する。

【0056】因みに図 4 に示すように、送信機 8 は、変換データ D 5 を 384 シンボル毎に変調することにより、順次 1 周期 (20 [msec] 程度) 分のデータ量でなる送信データ D 6 を得て、これを 19200 [bps] 程度の無線伝送速度でバースト状に送信する。

【0057】またこのとき送信機 8 は、送信処理速度毎

に送信データD 6の送信出力を切り換えるようになされており、9600 [bps] 程度の送信処理速度からなる送信データD 6を送信するときの送信出力を基準にし、それぞれ4800 [bps] 程度の送信処理速度からなる送信データD 6はその基準となる送信出力（以下、これを基準送信出力と呼ぶ）の1/2程度の送信出力で送信すると共に、2400 [bps] 程度の送信処理速度からなる送信データD 6は基準送信出力の1/4程度の送信出力で送信し、さらに1200 [bps] 程度送信処理速度からなる送信データD 6は基準送信出力の1/8程度の送信出力で送信する。

【0058】（3）チャネルデコーダの詳細構成
一方図1との対応部分に同一符号を付して示す図2及び図5において、チャネルデコーダ13においては、データの受信時、受信機12から受信データD 7を順次1シンボルのデータ毎に極性情報（「0」又は「1」）と当該極性情報の信頼性を数値化して表す信頼性情報とを得るように復調し、得られる例えば16値軟判定データでなる復調データD 8がデインタリーバ25に与えられる。

【0059】デインタリーバ25は、内部に記憶部（図示せず）が設けられており、当該記憶部にこの復調データD 8を384シンボル長（送信時の1周期分のデータ量）づつ順次記憶すると共に、この記憶した384シンボル長の復調データD 8を9600 [bps] 程度、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度及び1200 [bps] 程度の4種類全ての受信処理速度で所定のデータフォーマットに従ってデインタリーブしながら読み出し（すなわち、384シンボル長の1つの復調データD 8を受信処理速度を換えて4回読み出す）、かくして得られる384シンボルの16値軟判定データ（以下、これを第1の軟判定データと呼ぶ）D 28をデータ加算処理器26に送出する。

【0060】データ加算処理器26は、第1の軟判定データD 28（384シンボル）から受信処理速度毎にそれぞれ1シンボルのデータが所定回数繰返される前の所定シンボル数でなる16値軟判定データ（以下、これを第2の軟判定データと呼ぶ）D 29～D 32を生成するようになされており、9600 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD 28が与えられた場合、この第1の軟判定データD 28をそのまま第2の軟判定データD 29としてビタビ復号器27に送出する。

【0061】またデータ加算処理器26は、4800 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD 28が与えられた場合、この第1の軟判定データD 28から192シンボルの第2の軟判定データD 30を生成し、これをビタビ復号器27に送出すると共に、このときこの第1の軟判定データD 28の先頭から順次2シンボル毎の極性情報を比較し、得られる比較結果を極性比較データD 33Aとしてデータ速度推定器28に送出する。

【0062】さらにデータ加算処理器26は、2400 [bp

s] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD 28が与えられた場合、この第1の軟判定データD 28から96シンボルの第2の軟判定データD 31を生成し、これをビタビ復号器27に送出すると共に、このときこの第1の軟判定データD 28の先頭から順次4シンボル毎の極性情報を比較し、得られる比較結果を極性比較データD 33Bとしてデータ速度推定器28に送出する。

【0063】さらにデータ加算処理器26は、1200 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD 28が与えられた場合、この第1の軟判定データD 28から48シンボルの第2の軟判定データD 32を生成し、これをビタビ復号器27に送出すると共に、このときこの第1の軟判定データD 28の先頭から順次8シンボル毎の極性情報を比較し、得られる比較結果を極性比較データD 33Cとしてデータ速度推定器28に送出する。

【0064】ビタビ復号器27は、第2の軟判定データD 29～D 32に対してそれぞれビタビアルゴリズムを用いて例えば拘束長kが9及び符号化率Rが1/2に設定された最尤復号を行い、かくして得られる4種類の第1～第4の復号データD 35～D 38（テールビットは取り除く）を誤り検出器29に送出する。

【0065】因みにこのビタビ復号器27は、9600 [bps] 程度の受信処理速度からなる384シンボルの第2の軟判定データD 29から184ビットの第1の復号データD 35を生成すると共に、4800 [bps] 程度の受信処理速度からなる192シンボルの第2の軟判定データD 30から88ビットの第2の復号データD 38を生成し、さらに2400 [bps] 程度の受信処理速度からなる96シンボルの第2の軟判定データD 31から40ビットの第3の復号データD 37を生成すると共に、1200 [bps] 程度の受信処理速度で与えられた48シンボルの第2の軟判定データD 32から16ビットの第4の復号データD 38を生成する。

【0066】またこのときビタビ復号器27は、4種類の受信処理速度からなる第2の軟判定データD 29～D 32の復号処理によってそれぞれ得られる最尤のパスメトリック値を最尤パスメトリックデータD 39A～D 39Dとし、かつ推定誤り数を推定誤り数データD 40A～D 40Dとして、これらをデータ速度推定器28に送出する。

【0067】誤り検出器29は、9600 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の復号データD 35を上記した（1）式に示す生成多項式G1(x)を用いて誤り検出し、当該検出結果を誤り検出データD 42Aとしてデータ速度推定器28に送出すると共に、この第1の復号データD 35からCRC符号が付加されていると推定される部分のデータを取り除き、かくして得られる172ビットの第1の原データD 44をデータ選択器30に送出する。

【0068】また誤り検出器29は、4800 [bps] 程度

の受信処理速度からなる第2の復号データD36を上述した(2)式に示す生成多項式 $G_2(x)$ を用いて誤り検出し、当該検査結果を誤り検出データD42Bとしてデータ速度推定器28に送出すると共に、この第2の復号データD36からCRC符号が付加されていると推定される部分のデータを取り除き、かくして得られる80ビットの第2の原データD45をデータ選択器30に送出する。

【0069】さらに誤り検出器29は、2400 [bps] 程度の受信処理速度からなる第3の復号データD37及び1200 [bps] 程度の受信処理速度からなる第4の復号データD38をそのまま第3及び第4の原データD46及びD47としてデータ選択器30に送出する。

【0070】ここでデータ速度推定器28は、384シンボルの復調データD8に対する4種類の受信処理によって与えられる極性比較データD33A~D33C、最尤パスメトリックデータD39A~D39D、推定誤り数データD40A~D40D及び誤り検出データD42A及び42Bに基づいて、384シンボルの復調データD8に対する送信処理時の送信処理速度を推定し、この推定結果を推定速度データD48としてデータ選択器30及びコントローラ7に送出する。

【0071】またこのデータ速度推定器28は、極性比較データD33A~D33C、最尤パスメトリックデータD39A~D39D、推定誤り数データD40A~D40D及び誤り検出データD42A及び42Bに基づいて、推定した送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度に応じた受信処理により得られた第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47に誤りが発生しているかどうかを推定する。

【0072】そしてこのデータ速度推定器28は、この判断結果に基づいて第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47に誤りが発生していないと推定した場合には受信処理が成功したことを表す処理成功データD50をコントローラ7に送出すると共に、当該判断結果に基づいてこの第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47に誤りが発生していると推定した場合には受信処理が失敗したことを表す処理失敗データD51をコントローラ7に送出する。

【0073】これによりデータ選択器30は、推定速度データD48に基づいて、対応する1組(4種類)の第1~第4の原データD44~D47のうち、推定された送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度で受信処理されることにより得られた1つの第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47を選択し、当該選択した第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データ

D46又は第4の原データD47を構成する音声データD10を音声コーデック4に送出すると共に、通信制御データD11をコントローラ7に送出する。

【0074】またコントローラ7は、処理成功データD50が与えられたときには音声コーデック4に第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47を、推定された送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度で処理させるように制御信号S4Aを送出して制御すると共に、これに対して処理失敗データD51が与えられたときには例えば音声コーデック4にこの第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47のみの処理を中止させる(すなわち送受話器3に与えないようにする)ような制御信号S4Bを送出して制御する。

【0075】ただしこのときコントローラ7は、推定された送信処理速度が例えば1200 [bps] 程度でなる場合、対応する第4の原データD47が無音でなることが多いために、音声コーデック4にこの第4の原データD47に対して時間的に過去の第4の原データD47を再び処理して送出させるか、又はこの第4の原データD47の処理に必要な間ミューートをかけさせる等して通話中にノイズが発生することを防止するようになされている。

【0076】因みにコントローラ7は、処理失敗データD51が与えられたときには、必要に応じて、受信処理の失敗した第1の軟判定データD28をデインタリーブ25から再送させるように当該デインタリーブ25に再送要求信号S10を送出することもできる。

【0077】(4) データ加算処理の詳細構成
ここで実際上図6及び図7並びに図8に示すように、データ加算処理器26では、デインタリーブ25から出力された第1の軟判定データD28が極性判定器33に与えられる。

【0078】この場合第1の軟判定データD28(図7)は、各シンボル(384シンボル)のデータがそれぞれ4ビットのデータ(bit0からbit3)でなり、この4ビットのデータのうち、最上位ビット(bit3)により

「0」又は「1」の極性情報を表し、下位3ビット(bit2からbit0)によりこの極性情報の信頼性を表す。すなわち、例えば無線区間等の回線品質が比較的高ければデータに誤りが発生している可能性が比較的低いことにより信頼性の高い(High)状態を表し、当該回線品質が比較的低ければデータに誤りが発生している可能性が比較的高いことにより信頼性の低い(Low)状態を表す。

【0079】因みにこの第1の軟判定データD28では、極性情報が「0」の場合、下位3ビットが「111」で最も信頼性が高く(High)、当該下位3ビットが「000」で最も信頼性が低い(Low)ことを表す。また極性情報が「1」の場合には、下位3ビットが「00

0」で最も信頼性が高く (High)、当該下位3ビットが「111」で最も信頼性が低い (Low) ことを表す。

【0080】そして極性判定器33 (図6) は、9600 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、この第1の軟判定データD28を1シンボルのデータ毎に順次情報データD53としてデータ比較器34及び加算減算器35に送出する。

【0081】この場合データ比較器34は、情報データD53から最上位ビットでなる極性情報を取り出し、これを極性情報データD53Aとしてビタビ復号器27に送出すると共に、加算減算器35はこの情報データD53から下位3ビットでなる信頼性情報を取り出し、これを信頼性情報データD53Aとしてビタビ復号器27に送出する。このようにしてデータ加算処理器26は、9600 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28をそのまま第2の軟判定データD29としてビタビ復号器27に送出する。

【0082】また極性判定器33は、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度及び1200 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、これら第1の軟判定データD28の各シンボルのデータの極性情報が「0」又は「1」のどちらであるかを判定し、この判定結果に基づいて、極性情報が「1」のときには対応する1シンボルのデータの下位3ビット (信頼性情報) の値を反転 (すなわち「0」から「1」又は「1」から「0」) させると共に、当該判定結果に基づいて極性情報が「0」のときには対応する1シンボ

$$n a = 4 m a + 1$$

$$(m a = 0, 1, 2, 3, \dots, 95) \quad \dots (3)$$

【0086】で表されるn a番目の1シンボルのデータを順次元情報データD54Aとしてデータホールド36に送出すると共に、この元情報データD54Aに続く3シンボルのデータをそれぞれ繰返し情報データD54Bとしてデータ比較器34及び加算減算器35に順次送出する。

【0087】さらに極性判定器33は、1200 [bps] 程

$$n b = 8 m b + 1$$

$$(m b = 0, 1, 2, 3, \dots, 47) \quad \dots (4)$$

【0089】で表されるn b番目の1シンボルのデータを順次元情報データD54Aとしてデータホールド36に送出すると共に、この元情報データD54Aに続く7シンボルのデータをそれぞれ繰返し情報データD54Bとしてデータ比較器34及び加算減算器35に送出する。

【0090】データホールド36は、元情報データD54Aを一度ホールドし、当該元情報データD54Aのすぐ後につづく1つ目の繰返し情報データD54Bがそれぞれデータ比較器34及び加算減算器35に与えられる

ルのデータの下位3ビットの値を反転させないようにし (図8)、このようにして得られる第1の軟判定データを順次1シンボルのデータ毎に情報データとして出力する。

【0083】実際にこの極性判定器33は、4800 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、この第1の軟判定データD28に対して極性情報が「0」又は「1」のどちらであるかを判定し、必要に応じて信頼性情報の値を反転させるように処理 (以下、これを反転処理と呼ぶ) すると、得られる第1の軟判定データの先頭から奇数番目の1シンボルのデータが送信処理時に繰返される元になるデータであると判断し、この奇数番目の1シンボルのデータを順次元情報データD54Aとしてデータホールド36に送出すると共に、当該先頭から偶数番目の1シンボルのデータを送信処理時に繰返されてなるデータであると判断し、この偶数番目の1シンボルのデータを順次繰返し情報データD54Bとしてデータ比較器34及び加算減算器35に送出する。

【0084】また極性判定器33は、2400 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、この第1の軟判定データD28に対して反転処理した後、得られる第1の軟判定データの先頭から次式 (3)

【0085】

【数3】

度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、この第1の軟判定データD28に対して反転処理した後、得られる第1の軟判定データの先頭から次式 (4)

【0088】

【数4】

と、この元情報データD54Aをそれぞれデータ比較器34及び加算減算器35に送出する。

【0091】データ比較器34は、元情報データD54Aと、繰返し情報データD54Bとの最上位ビット同士と、下位3ビット同士とをそれぞれ比較し、比較した最上位ビットの値が一致したときには、元情報データD54Aの最上位ビットの値を新たな極性情報を表す新極性情報データD55Aとして出力する (すなわち2つの極性情報から1つの極性情報を得る) と共に、加算減算器35に元情報データD54Aと繰返し情報データD54

Bとの下位3ビットを加算させる加算制御データD56を送出する。

【0092】またデータ比較器34は、比較した最上位ビット同士が不一致のときには、対応する下位3ビット同士を比較し、信頼性の高い下位3ビットの格納された元情報データD54A又は繰返し情報データD54Bの最上位ビットの値を新極性情報データD55Aとして出力すると共に、加算減算器35に元情報データD54Aと繰返し情報データD54Bとの下位3ビットにおいて、信頼性の高い下位3ビットの値からこれよりも信頼性の低い下位3ビットの値を減算させる減算制御データD57を送出する。

【0093】さらにデータ比較器34は、384シンボルの第1の軟判定データD28に対する比較処理が終了する毎に、この比較処理の間に比較した最上位ビット同士（すなわち極性情報同士）が不一致となった数（以下、これを極性不一致数と呼ぶ）を表す極性比較データD33A～D33Cを生成し、これをデータ速度推定器28に送出する。

【0094】加算減算器35は、データ比較器34から与えられる加算制御データD56又は減算制御データD57に基づいて、元情報データD54Aと繰返し情報データD54Bとの下位3ビットの値を加算処理又は減算処理し、これにより2つの信頼性の情報から新たな1つの信頼性の情報を得てこれを新信頼性情報データD55Bとして出力する。

【0095】因みにこの加算減算器35は、384シンボルの第1の軟判定データD28に対するデータ処理中に信頼性情報を加算処理して得られる加算結果がオーバーフローした場合、当該オーバーフローした加算結果をリミッタ処理して予め設定された最大値に固定する。

【0096】このようにしてデータ加算処理器26では、4800〔bps〕程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、データ比較器34及び加算減算器35により上述したデータ処理を繰り返すようにして順次2シンボルのデータから最も確からしい1つの極性情報を選択すると共に、この極性情報に対する最も確からしい1つの信頼性情報を生成するようにして、これらをそれぞれ新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bとしてビタビ復号器27に送出する。

【0097】かくしてこのデータ加算処理器26では、4800〔bps〕程度の受信処理速度からなる384シンボルの第1の軟判定データD28から各シンボルのデータがそれぞれ新極性情報データD55A及び対応する新信頼性情報データD55Bからなる192シンボルの第2の軟判定データD30を生成する。

【0098】またデータ加算処理器26では、2400〔bps〕程度及び1200〔bps〕程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、データ比

較器34及び加算減算器35から元情報データD54Aと、これに続く1つ目の繰返し情報データD54Bとのデータ処理により得られる新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bをデータホールド36に送出して一度ホールドさせる。

【0099】データホールド36は、極性判定器33からデータ比較器34及び加算減算器35にそれぞれ元情報データD54Aにつづく2つ目の繰返し情報データD54Bが与えられたとき、ホールドしている新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bをデータ比較器34及び加算減算器35に送出する。

【0100】これによりデータ比較器34は、上述した元情報データD54Aと、1つ目の繰返し情報データD54Bとのデータ処理と同様にして新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bと、2つ目の繰返し情報データD54Bとから再び1つの新極性情報データD55Aを生成し、これをデータホールド36に送出する。

【0101】また加算減算器35も上述した元情報データD54Aと、1つ目の繰返し情報データD54Bとのデータ処理と同様にして新信頼性情報データD55Bと、2つ目の繰返し情報データD54Bとから再び1つの新信頼性情報データD55Bを生成し、これをデータホールド36に送出する。

【0102】データホールド36は、データ比較器34及び加算減算器35から新たに与えられる新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bを、当該データ比較器34及び加算減算器35に元情報データD54Aに続く3つ目の繰返し情報データD54Bが与えられるまでホールドする。

【0103】このようにしてデータ加算処理器26では、元情報データD54Aに連続してつづく各繰返し情報データD54Bのうち、最後尾に位置する繰返し情報データD54Bがデータ比較器34及び加算減算器35に与えられるまで、当該データ比較器34において繰返し情報データD54Bと、1つ前のデータ処理で生成した新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bとから再び新極性情報データD55Aを生成すると共に、加算減算器35において繰返し情報データD54Bと、1つ前のデータ処理で生成した新信頼性情報データD55Bとから再び新信頼性情報データD55Bを生成する。

【0104】そしてデータ加算処理器26では、データ比較器34及び加算減算器35において、元情報データD54Aにつづく繰返し情報データD54Bのうち、最後尾に位置する繰返し情報データD54Bが入力され、これにより再び新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bが生成されるとこれをビタビ復号器27に送出させる。

【0105】このようにしてデータ加算処理器26で

は、2400 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、順次4シンボルのデータから最も確からしい1つの極性情報を選択すると共に、この極性情報に対する最も確からしい1つの信頼性情報を生成するようにして、これらをそれぞれ新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bとしてビタビ復号器27に送出する。

【0106】かくしてこのデータ加算処理器26では、2400 [bps] 程度の受信処理速度からなる384シンボルの第1の軟判定データD28から各シンボルのデータがそれぞれ新極性情報データD55A及び対応する新信頼性情報データD55Bからなる96シンボルの第2の軟判定データD31を生成する。

【0107】またこのデータ加算処理器26では、1200 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28が与えられた場合、順次8シンボルのデータから最も確からしい1つの極性情報を選択すると共に、この極性情報に対する最も確からしい1つの信頼性情報を生成するようにして、これらをそれぞれ新極性情報データD55A及び新信頼性情報データD55Bとしてビタビ復号器27に送出する。

【0108】かくしてこのデータ加算処理器26では、1200 [bps] 程度の受信処理速度からなる384シンボルの第1の軟判定データD28から各シンボルのデータがそれぞれ新極性情報データD55A及び対応する新信頼

$$\left. \begin{aligned} BM(0, 0) &= BM0(A) + BM0(B) \\ BM(0, 1) &= BM0(A) + BM1(B) \\ BM(1, 0) &= BM1(A) + BM0(B) \\ BM(1, 1) &= BM1(A) + BM1(B) \end{aligned} \right\} \dots\dots (5)$$

【0113】で表されるメトリック演算式により算出し、かくして順次2シンボルのデータ毎に得られる4種類のブランチメトリック値をメトリック値データD59としてACS (Add Compare Select) 演算回路40に送出する。

【0114】ただしブランチメトリック値は、2シンボルのデータのうち、先頭の1シンボルのデータから得られた「0」であるメトリック値をBM0(A)と表し、「1」であるメトリック値をBM1(A)と表すと共に、つづく1シンボルのデータから得られた「0」であ

$$\begin{aligned} \text{ステート数} &= 2^{(K-1)} \\ &= 2^{(9-1)} \\ &= 256 \end{aligned}$$

【0117】で表される256の独立したステートが存在する。

【0118】従つてACS演算回路40は、ブランチメトリック演算回路38から4種類のブランチメトリック

性情報データD55Bからなる48シンボルの第2の軟判定データD32を生成する。

【0109】(5) ビタビ復号器の詳細構成

ここで図9及び図10に示すように、ビタビ復号器27では、データ加算処理器26から出力された第2の軟判定データD29～D32がブランチメトリック演算回路38及びデータ誤り数推定回路39に与えられる。

【0110】ブランチメトリック演算回路38は、第2の軟判定データD29～D32の順次1シンボルのデータから極性情報が「0」であるメトリック値（確からしさ）と極性情報が「1」であるメトリック値とを求める。因みに極性情報が「0」及び「1」であるメトリック値（BM0及びBM1）は、例えば「0」から「F」までの16進数でこの「0」が最も確からしい値として表される（図10）。

【0111】またこのブランチメトリック演算回路38は、第2の軟判定データD29～D32の先頭から順次2シンボルのデータがそれぞれ（0、0）、（0、1）（1、0）及び（1、1）の4種類の符号パターンであるメトリック値（すなわち、ブランチメトリック値）BM（0、0）、BM（0、1）、BM（1、0）及びBM（1、1）を次式（5）

【0112】

【数5】

るメトリック値をBM0(B)と表し、「1」であるメトリック値をBM1(B)と表す。

【0115】ACS演算回路40は、いわゆるトレリス線図に基づいて各時刻毎の複数の状態（以下、これをステートと呼ぶ）にそれぞれその前時刻から遷移する2つのパスのうち、最尤のパスを選択するようになされている。因みに拘束長Kが9に設定されたトレリス線図では、各時刻毎に次式（6）

【0116】

【数6】

$$\dots\dots (6)$$

値BM（0、0）、BM（0、1）、BM（1、0）及びBM（1、1）を表すメトリック値データD59が与えられる毎に、パスメトリック記憶部41から読出し信号S11に基づいて前時刻のパスのメトリック値（以

下、これをパスメトリック値と呼ぶ)をメトリックデータD60として読み出す。

【0119】そしてACS演算回路40は、ブランチメトリック演算回路38から与えられたメトリック値データD59と、パスメトリック記憶部41から読み出した前時刻のメトリックデータD60とに基づいて、現時刻の256のステートにそれぞれ前時刻から遷移する2のパスのうち、最尤のパスを選択(生き残りパスの選択)すると共に、当該選択したパスのパスメトリック値を演算し、得られたパスメトリック値をメトリックデータD60としてパスメトリック記憶部41に送出して記憶させる。

【0120】またこのACS演算回路40は、このメトリックデータD60を最尤検出器42にも送出すると共に、選択したパス(すなわち選択したパスの遷移前のステート)を表すパス選択情報データD61をパス選択情報記憶部43に送出して記憶させる。

【0121】実際にこのようにパスメトリック値を求める場合には、例えば256のステートを2桁の16進数(「00」から「FF」まで)を用い、かつ現時刻で演算により求める新たな(new)ステートと、その前時刻

$S00(new) = S00(old) + BM(0, 0)$

$S00(new) = S80(old) + BM(1, 1)$

if ($S00(new) < S00(new) \ b$)

$S00(new) = S00(new) \ a$

else

$S00(new) = S00(new) \ b$

..... (7)

【0124】で表す演算式によつて求めることができる。かくして現時刻の256の各ステートにおいて、この(7)式を用いて順次求めることができる。ただしパスメトリック値の最尤状態は「0」で表すことから、この「0」よりも値が大きくなる毎にメトリック値(確からしさ)は低くなる。

【0125】最尤検出器42は、ACS演算回路40から256のステート分のメトリックデータD60が与えられる毎に、この256のステートにそれぞれ対応するパスメトリック値から1つの最尤のパスメトリック値(すなわち、最も小さい値でなるパスメトリック値)を選択し、これを対応するステートの番号と共に最尤メトリックデータD63としてデータ推定回路44に送出する。

【0126】また最尤検出器42は、1つの第2の軟判定データD29に対する最後の256のステート分のメトリックデータD60から1つの最尤のパスメトリック値を選択したときのみ、得られた最尤メトリックデータD63をデータ推定回路44に送出すると共に、当該選択した最尤のパスメトリック値を表す最尤パスメトリックデータD39A~D39Dをデータ速度推定器28に送出する。

(old)のステートとをそれぞれ「00(new)」から「FF(new)」と、「00(old)」から「FF(old)」とで表すと共に、この256のステートにおける新たなパスメトリック値と、前時刻のパスメトリック値とをそれぞれ「S00(new)」から「SFF(new)」と、「S00(old)」から「SFF(old)」と表し、新たな「00(new)」のステートにおけるパスの選択を考えると、この「00(new)」のステートには、その前時刻の「00(old)」のステートから(0,0)の符号パターンを生じたパスと、「80(old)」のステートから(1,1)の符号パターンを生じたパスとが遷移する。

【0122】従つてこの現時刻の「00(new)」のステートにおける最尤のパスメトリック値「S00(new)」は、ブランチメトリック値BM(0,0)、BM(0,1)、BM(1,0)及びBM(1,1)と、前時刻のパスメトリック値「S00(old)」及び「S80(old)」とに基づいて次式(7)

【0123】

【数7】

【0127】データ推定回路44は、最尤メトリックデータD63が与えられる毎に、当該最尤メトリックデータD63が表すステート番号に基づいて読出し信号S12を生成してこれをパス選択情報記憶部43に送出し、このステートの1つ前のステートまで順次生き残りパスが遷移して通過した全てのステートをパス選択データ65として読み出す。

【0128】これによりデータ推定回路44は、順次与えられる最尤メトリックデータD63及びそれぞれ対応するパス選択データD65に基づいて復号データを推定(最尤復号を実行)し、かくして得られた第1~第4の復号データD35~D38をデータ誤り数推定回路39及び誤り検出器29に送出する。

【0129】ここでデータ誤り数推定回路39は、第1~第4の復号データD35~D38を畳込み符号化し、かくして得られる符号化データと、対応する第2の軟判定データD29~D32とを比較してデータの推定誤り数を検出すると共に、この検出結果を表す推定誤り数データD40A~D40Dをデータ速度推定器28に送出する。

【0130】実際上図11及び図12に示すように、デ

ータ誤り数推定回路39では、第1～第4の復号データD35～D38が、拘束長Kが9に設定され、かつ符号化率Rが1/2に設定された畳込み符号器46に与えられ、当該畳込み符号器46によりこの第1～第4の復号データD35～D38が畳込み符号化されて得られる符号化データD67が比較回路47に与えられる。

【0131】すなわち畳込み符号器46は、シフトレジ
G₀ : 7 5 3 (octal)

【0133】で表される生成多項式G₀に基づいてこの畳込み符号器46に与えられる第1～第4の復号データD35～D38の1ビットのデータ（以下、これを入力データと呼ぶ）と、遅延回路50A、50B、50C、50E、50G及び50Hからそれぞれ出力される1ビ
G₁ : 5 6 1 (octal)

【0135】で表される生成多項式G₁に基づいて入力データと、遅延回路50B、50C、50D及び50Hからそれぞれ出力される1ビットのデータとを加算し、これにより得られる第2の加算データG₁を比較回路47に送出する。

【0136】このようにして畳込み符号器46は、第1～第4の復号データD35～D38の1ビットのデータに対して順次2ビットのデータを生成するようにして当該第1～第4の復号データD35～D38を畳込み符号化する（図11）。

【0137】またデータ誤り数推定回路39では、第2の軟判定データD29～D32が記憶回路53に与えられ、当該記憶回路53は、この第2の軟判定データD29～D32の先頭から順次1シンボルのデータの極性情報のみを記憶し、畳込み符号器46から順次出力される第1の加算データG₀と第2の加算データG₁とに同期させて対応する極性情報を順次極性情報データD68として比較回路47に送出する。

【0138】比較回路47は、同期して与えられた対応する第1の加算データG₀と極性情報データD68とがそれぞれ表す値（「0」又は「1」）を比較すると共に、第2の加算データG₁と対応する極性情報データD68とがそれぞれ表す値（「0」又は「1」）を比較するようにして、不一致の比較結果を得る毎にこれを表す不一致データD69をカウンタ54に送出する。

【0139】カウンタ54は、不一致データD69が与えられる毎にカウントし、比較回路47において9600 [bps] 程度、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度、1200 [bps] 程度からなる第2の軟判定データD29～D32と、対応する第1～第4の復号データD35～D38との極性情報の比較が終了すると、このときのカウンタ値（すなわち、第1～第4の復号データD35～D38に発生したと推定される誤り数）を推定誤り数データD40A～D40Dとしてデータ速度推定器28に送

スタを構成する例えば8段の遅延回路（DFF）50A～50Hにより第1～第4の復号データD35～D38を順次1ビットずつ所定時間遅延させ、第1の加算器51により次式（8）

【0132】

【数8】

..... (8)

ットのデータとを加算し、これにより得られる第1の加算データG₀を比較回路47に送出すると共に、第2の加算器52により次式（9）

【0134】

【数9】

..... (9)

出する。

【0140】（6）データ速度推定器による送信処理速度の推定

ここでデータ速度推定器28において送信処理速度を推定する際に用いる極性の不一致数、最尤のパスメトリック値、推定誤り数及び誤り検出の検出結果について説明する。

【0141】この場合極性の不一致は、極性情報の1つの繰返し範囲を越えて連続する極性情報（「0」又は「1」）が比較的少なく、かつ送信処理速度よりも低速な速度でなる受信処理速度が用いられた場合や、第1の軟判定データD28に比較的多く誤りが発生している場合に生じる。

【0142】また最尤のパスメトリック値は、第2の軟判定データD29～D32の極性情報にほとんど誤りが発生せずにビタビ復号器27の回線状態（以下、これを単に回線状態と呼ぶ）が比較的高い場合や、信頼性の比較的高い受信データD7が実際に用いられた送信処理速度よりも高速な速度でなる受信処理速度で受信処理されることにより減衰し、この結果信頼性の比較的低い第2の軟判定データD29～D32が得られた場合等に、比較的小さな値となる（すなわち、確からしさが比較的高くなる）。

【0143】これに対して最尤のパスメトリック値は、第2の軟判定データD29～D32の極性情報に比較的多くの誤りが発生してブランチメトリック値が実際とは異なる値となるような回線状態が比較的わるい場合や、信頼性の比較的低い受信データD7が実際に用いられた送信処理速度よりも低速な速度でなる受信処理速度で受信処理され、この結果信頼性の比較的高い第2の軟判定データD29～D32が得られた場合、さらには第2の軟判定データD29～D32が実際に用いられた送信処理速度よりも高速な速度でなる受信処理速度でビタビ復号された場合に連続性（「0」又は「1」の連続）を失

いやすい符号パターンの場合等に、比較的大きな値となる（すなわち、確からしさが比較的低くなる）。

【0144】さらに推定誤り数は、第2の軟判定データD29～D32をビタビ復号してから畳込み符号化するまでの間の伝送路の品質が比較的高く、極性情報の誤りが比較的小さい場合や、比較的低速（9600 [bps] 程度よりも低速）な受信処理速度が用いられて得られた第2の軟判定データD30～D32において同一の極性情報が連続しているような場合等に比較的小きな値となる。

【0145】これに対して推定誤り数は、第2の軟判定データD29～D32をビタビ復号してから畳込み符号化するまでの間の伝送路の品質が比較的低く、極性情報に比較的多くの誤りが発生した場合や、実際に用いられた送信処理速度と異なる速度でなる受信処理速度で受信処理された場合に比較的大きな値となる。

【0146】誤り検出の検出結果は、回線状態が比較的良好く、第1及び第2の復号データD35及びD36にほとんど誤りが発生していない場合、送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度で受信処理されて得られた第1又は第2の復号データD35又はD36に対して誤りがほとんど発生していないことを表すと共に、この送信処理速度とは異なる速度でなる受信処理速度で受信処理されて得られた第1又は第2の復号データD35又はD36に対して誤りが発生していることを表す。

【0147】これに対して誤り検出の検出結果は、回線状態が比較的良好く、第1又は第2の復号データD35又はD36に誤りが発生している場合、送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度で受信処理されて得られた第1又は第2の復号データD35又はD36に対して誤りが発生していることを表すことができるものの、この送信処理速度とは異なる速度でなる受信処理速度で受信処理されて得られた第1又は第2の復号データD35又はD36に対して誤りが発生していないことを表す場合がある。

【0148】ところでデータ速度推定器28は、極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数が、それぞれ4種類の受信処理速度に応じた受信処理によって（すなわち、送信処理速度によってデータが繰り返されているため）異なる演算処理回数によって得られ、従ってデータ量がそれぞれ異なるために送信処理速度の推定処理において単純に比較することができない。

【0149】従ってこのデータ速度推定器28は、4種類の受信処理速度に応じた受信処理によって極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数が与えられると、送信処理速度の推定処理に先立ち、これら極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数のデータ量を補正するようになされている。

【0150】すなわち図13に示すように、極性の不一致数は、4800 [bps] 程度の受信処理速度に応じた受信処理（以下、これを第2の受信処理と呼ぶ）によって得

られる極性の不一致数と、2400 [bps] 程度の受信処理速度に応じた受信処理（以下、これを第3の受信処理と呼ぶ）によって得られる極性の不一致数と、1200 [bps] 程度の受信処理速度に応じた受信処理（以下、これを第4の受信処理と呼ぶ）によって得られる極性の不一致数とのデータ量の比率が1対2対4程度となる。

【0151】従ってデータ速度推定器28は、第2の受信処理によって得られる極性の不一致数を4倍して用いると共に、第3の受信処理によって得られる極性の不一致数を2倍して用い、さらに第4の受信処理によって得られる極性の不一致数はそのまま用いる。

【0152】また最尤のパスメトリック値は、9600 [bps] 程度の受信処理速度に応じた受信処理（以下、これを第1の受信処理と呼ぶ）によって得られる最尤のパスメトリック値と、第2の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値と、第3の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値と、第4の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値とのデータ量の比率が8対4対2対1程度となる。

【0153】従ってデータ速度推定器28は、第1の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値をそのまま用いると共に、第2の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値を2倍にして用い、第3の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値を4倍にして用いると共に、第4の受信処理によって得られる最尤のパスメトリック値を8倍にして用いる。

【0154】さらに推定誤り数は、第1の受信処理によって得られる推定誤り数と、第2の受信処理によって得られる推定誤り数と、第3の受信処理によって得られる推定誤り数と、第4の受信処理によって得られる推定誤り数とのデータ量の比率が8対4対2対1程度となる。

【0155】従ってデータ速度推定器28は、第1の受信処理によって得られる推定誤り数をそのまま用いると共に、第2の受信処理によって得られる推定誤り数を2倍にして用い、第3の受信処理によって得られる推定誤り数を4倍にして用いると共に、第4の受信処理によって得られる推定誤り数を8倍にして用いる。

【0156】（7）送信処理速度の推定処理手順

ここで實際上データ速度推定器28は、復調データD8に対する第1～第4の受信処理により極性比較データD33A～D33C、最尤パスメトリックデータD39A～D39D、推定誤り数データD40A～D40D及び誤り検出データD42A及びD42Bが得られ、これら極性比較データD33A～D33C、最尤パスメトリックデータD39A～D39D、推定誤り数データD40A～D40Dをそれぞれ補正すると、図14～図17に示す送信処理速度推定処理手順RT1を開始してステップSP1からステップSP2に進む。

【0157】この場合データ速度推定器28は、このステップSP2において誤り検出データD42Aに基づい

て対応する第1の復号データD35に誤りが発生しているか否かを判断する。

【0158】このステップSP2において肯定結果を得ることは、第1の復号データD35に誤りが発生していないことを表し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP3に進んで誤り検出データD42Bに基づいて対応する第2の復号データD36に誤りが発生しているか否かを判断する。

【0159】このステップSP3において肯定結果を得ることは、第2の復号データD36に誤りが発生していないことを表し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP4に進んで推定誤り数データD40Aを補正した値（以下、これを第1の補正推定誤り数データと呼ぶ）が、推定誤り数データD40Bを補正した値（以下、これを第2の補正推定誤り数データと呼ぶ）よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0160】このステップSP4において肯定結果を得ることは、第1の補正推定誤り数データの値が第2の補正推定誤り数データの値よりも小さいことにより第1の受信処理におけるビタビ復号が第2の受信処理におけるビタビ復号よりも正しく行われ、この結果推定しようとしている送信処理速度が9600〔bps〕程度でなる可能性が高いことを意味し、この場合データ速度推定器28は、第1の受信処理における誤り検出の検出結果が正しい結果であるかどうかを判断するためにステップSP5に進み、第1の補正推定誤り数データが予め設定された16進数で表される例えば45でなる第1のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0161】このステップSP5において肯定結果を得ることは、第1の補正推定誤り数データの値が第1のしきい値よりも小さいことにより第1の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われ、この結果推定しようとしている送信処理速度が9600〔bps〕程度でなる可能性がさらに高くなったことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP6に進んで第2の補正推定誤り数データと、推定誤り数データD40Cを補正した値（以下、これを第3の補正推定誤り数データと呼ぶ）と、推定誤り数データD40Dを補正した値（以下、これを第2の補正推定誤り数データと呼ぶ）とのうち、最も値の小さいものを第1の補正推定誤り数データから減算し、得られた減算結果の値が予め設定された16進数で表される例えば20でなる第2のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0162】このステップSP5において肯定結果を得るとことは、第1の受信処理における誤り検出の検出結果が正しいものであり、第1の受信処理が正しく行われたことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP7に進み、実際に送信処理時に用いられた送信処理速度が9600〔bps〕程度でなると推定すると共に、第1の原データD44に誤りが発生していないと推

定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0163】これに対してこのステップSP2において否定結果を得ることは、第1の復号データD35に誤りが発生していることにより、推定しようとしている送信処理速度が9600〔bps〕程度でなる可能性が低いことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP9に進んで誤り検出データD42Bに基づいて対応する第2の復号データD36に誤りが発生しているか否かを判断する。

【0164】このステップSP9において肯定結果を得ることは、第2の復号データD36に誤りが発生していないことにより推定しようとしている送信処理速度が4800〔bps〕程度でなる可能性が高いことを意味し、この場合データ速度推定器28は、第2の受信処理における誤り検出の検出結果が正しい結果であるかどうかを判断するためにステップSP10に進み、第2の補正推定誤り数データが予め設定された16進数で表される例えば47でなる第3のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0165】このステップSP10において肯定結果を得ることは、第2の補正推定誤り数データの値が第3のしきい値よりも小さいことにより第2の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われ、この結果推定しようとしている送信処理速度が4800〔bps〕程度でなる可能性がさらに高くなったことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP11に進んで第1の補正推定誤り数データと、第3の補正推定誤り数データと、第2の補正推定誤り数データとのうち、最も値の小さいものを第2の補正推定誤り数データから減算し、得られた減算結果の値が第2のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0166】このステップSP11において肯定結果を得るとことは、第2の受信処理における誤り検出の検出結果が正しいものであり、第2の受信処理が正しく行われたことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP12に進んで実際に送信処理時に用いられた送信処理速度が4800〔bps〕程度であると推定すると共に、第2の原データD45に誤りが発生していないと推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0167】因みに上述したステップSP3において否定結果を得ることは、第2の受信処理によつて得られた第2の復号データD36に誤りが発生していることを意味することから、この場合データ速度推定器28は、ステップSP5に進む。

【0168】またステップSP4において否定結果を得ることは、第1の補正推定誤り数データの値が第2の補正推定誤り数データの値よりも大きいことにより第1の受信処理におけるビタビ復号よりも第2の受信処理にお

けるビタビ復号が正しく行われ、この結果推定しようとしている送信処理速度が9600 [bps] 程度よりも4800

[bps] 程度でなる可能性が高いことを意味し、この場合データ速度推定器28はステップSP10に進む。

【0169】さらにステップSP5及びステップSP6において否定結果を得ることは、第1の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われなかったことを意味し、この場合データ速度推定器28はステップSP13に進む。

【0170】さらにステップSP9において否定結果を得ることは、第2の復号データD36に誤りが発生していることを意味すると共に、ステップSP10及びステップSP11において否定結果を得ることは、第2の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われなかったことを意味し、この場合データ速度推定器28はステップSP13に進む。

【0171】ここでこのデータ速度推定器28は、このステップSP13において、第1～第4の補正推定誤り数データのうち、最も値の小さいものに対応する受信処理速度（以下、これを第2の受信処理速度と呼ぶ）を検出する。

【0172】この後データ速度推定器28は、ステップSP14に進んでこの第2の受信処理速度が9600 [bps] 程度であるか否かを判断し、当該ステップSP14において肯定結果を得ると（すなわち第2の受信処理速度が9600 [bps] 程度でなる）、ステップSP15に進んで実際に送信処理時に用いられた送信処理速度が9600 [bps] 程度でなると推定するものの、上述したステップSP5又はステップSP6の否定結果に基づいて第1の原データD44に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んでこの送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0173】これに対してこのデータ速度推定器28は、ステップSP14において否定結果を得た場合、ステップSP16に進み、第2の受信処理速度が4800 [bps] 程度であるか否かを判断し、当該ステップSP16において肯定結果を得ると（すなわち第2の受信処理速度が4800 [bps] 程度でなる）、ステップSP17に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が4800

[bps] 程度でなると推定するものの、上述したステップSP9、ステップSP10又はステップSP11の否定結果に基づいて第2の原データD45に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0174】またこのデータ速度推定器28は、ステップSP16において否定結果を得た場合、ステップSP18に進んで第2の受信処理速度が2400 [bps] 程度であるか否かを判断し、当該ステップSP18において肯定結果を得ると（すなわち第2の受信処理速度が2400

[bps] 程度でなる）ステップSP19に進んで第3の

補正推定誤り数データの値が第2のしきい値よりも小さいか否かを判断する。

【0175】このステップSP19において肯定結果を得ることは、第3の補正推定誤り数データの値が第2のしきい値よりも小さいことにより第3の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われたことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP20に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が2400 [bps] 程度でなると推定すると共に、第3の原データD46に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0176】これに対してこのステップSP19において否定結果を得ることは、第3の補正推定誤り数データの値が第2のしきい値よりも大きいことにより第3の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われなかったことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP21に進んでこの第3の補正推定誤り数データの値を第2のしきい値よりもわずかに大きい値でなる予め設定された16進数で表される例えば30でなる第4のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0177】このステップSP21において肯定結果を得ることは、第3の補正推定誤り数データの値が当該第3の補正推定誤り数データに基づいて送信処理速度を推定し得る許容範囲内であることを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP22に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が2400 [bps] 程度でなると推定するものの、第3の原データD46に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0178】これに対してこのステップSP21において否定結果を得ることは、第3の補正推定誤り数データの値が第4のしきい値よりも大きいことにより推定しようとしている送信処理速度が2400 [bps] 程度である可能性が低下したことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP23に進んで第3の補正推定誤り数データの値が第4のしきい値よりもさらに大きな値でなる予め設定された16進数で表される例えば40でなる第5のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0179】このステップSP23において肯定結果を得ることは、第3の補正推定誤り数データの値が第5のしきい値よりも小さいことにより推定しようとしている送信処理速度が2400 [bps] 程度である可能性があることを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP24に進み、4種類の最尤パスマトリックデータD39A～D39Dをそれぞれ補正した値のうち、最も値の小さいものに対応する受信処理速度（以下、これを第3の受信処理速度と呼ぶ）が2400 [bps] 程度でなるか否かを判断する。

【0180】そしてデータ速度推定器28は、このステ

ステップSP24において肯定結果を得ると（すなわち第3の受信処理速度が2400〔bps〕程度でなる）、ステップSP25に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が2400〔bps〕程度でなると推定するものの、第3の原データD46に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0181】またこのデータ速度推定器28は、ステップSP23又はステップSP24において否定結果を得ると、推定しようとしている送信処理速度が2400〔bps〕程度ではないと判断し、ステップSP26に進んで第3の受信処理速度が9600〔bps〕程度であるか否かを判断する。

【0182】そしてこのデータ速度推定器28は、このステップSP26において肯定結果を得ると（すなわち第3の受信処理速度が9600〔bps〕程度でなる）、ステップSP27に進んで実際に送信処理時に用いられた送信処理速度が9600〔bps〕程度でなると推定するものの、上述したステップSP5又はステップSP6の否定結果に基づいて第1の原データD44に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0183】これに対してこのデータ速度推定器28は、ステップSP26において否定結果を得ると、ステップSP28に進んで第3の受信処理速度が4800〔bps〕程度であるか否かを判断する。

【0184】データ速度推定器28は、このステップSP28において肯定結果を得ると（すなわち第3の受信処理速度が4800〔bps〕程度でなる）、ステップSP29に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が4800〔bps〕程度でなると推定するものの、上述したステップSP9、ステップSP10又はステップSP11の否定結果に基づいて第2の原データD45に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0185】またこのデータ速度推定器28は、このステップSP28において否定結果を得ると、推定しようとしている送信処理速度が1200〔bps〕程度である可能性があることにより、ステップSP30に進んで極性比較データD33Dを補正した値（以下、これを第4の補正極性比較データと呼ぶ）が予め設定された16進数で表される例えば50でなる第6のしきい値よりも小さい値であるか否かを判断する。

【0186】このステップSP30において肯定結果を得ることは、第4の補正極性比較データの値が第6のしきい値よりも小さいことにより1200〔bps〕程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28における極性情報の繰り返しパターンが1200〔bps〕程度の送信処理速度からなる繰返しデータD26における極性情報の繰り返しパターンに比較的近いことを意味し、この場合

データ速度推定器28は、ステップSP31に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が1200〔bps〕程度でなると推定する。

【0187】ただしこの場合データ速度推定器28は、第1～第4の補正推定誤り数データのうち、最も小さい値が第3の補正推定誤り数データでなることにより（上述したステップSP18）、このステップSP31において第4の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われなかったと判断して第4の原データD47に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0188】またステップSP30において否定結果を得ることは、第4の補正極性比較データの値が第6のしきい値よりも大きいことにより、1200〔bps〕程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28における極性情報の繰返しパターンが1200〔bps〕程度の送信処理速度からなる繰返しデータD25における極性情報の繰返しパターンとは異なることを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP32に進んで上述したステップSP18の肯定結果に基づいて実際に送信処理に用いられた送信処理速度が2400〔bps〕程度でなると推定するものの、第3の原データD46に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0189】ここで上述したステップSP18において否定結果を得ることは、第2の受信処理速度が1200〔bps〕程度である可能性が高いこと意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP33に進んで第4の補正推定誤り数データの値が第2のしきい値よりも小さいか否かを判断する。

【0190】このステップSP33において肯定結果を得ることは、第4の補正推定誤り数データの値が第2のしきい値よりも小さいことにより第4の受信処理におけるビタビ復号が正しく行われたことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP34に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が1200〔bps〕程度でなると推定すると共に、第4の原データD47に誤りが発生していないと推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0191】これに対してこのステップSP33において否定結果を得ることは、第4の補正推定誤り数データの値が第2のしきい値よりも大きいことにより推定しようとしている送信処理速度が1200〔bps〕程度である可能性が低いことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP35に進んで第4の補正推定誤り数データの値が第4のしきい値よりも小さいか否かを判断する。

【0192】そしてこのステップSP35において肯定結果を得ることは（第4の補正推定誤り数データの値が第4のしきい値よりも小さい）、第4の補正推定誤り数

データの値が当該第4の補正推定誤り数データに基づいて送信処理速度を推定し得る許容範囲内であることを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP36に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が1200 [bps] 程度でなると推定するものの、第4の原データD47に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0193】これに対してこのステップSP35において否定結果を得ることは、第4の補正推定誤り数データの値が第4のしきい値よりも大きいことにより推定しようとしている送信処理速度が1200 [bps] 程度ではないことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP37に進んで第3の受信処理速度が9600 [bps] 程度でなるか否かを判断する。

【0194】そしてデータ速度推定器28は、このステップSP37において肯定結果を得ると（すなわち第3の受信処理速度が9600 [bps] 程度でなる）、ステップSP38に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が9600 [bps] 程度でなると推定するものの、上述したステップSP5又はステップSP6の否定結果に基づいて第1の原データD44に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0195】これに対してこのデータ速度推定器28は、ステップSP37において否定結果を得ると、ステップSP39に進んで第3の受信処理速度が4800 [bps] 程度でなるか否かを判断し、当該ステップSP39において肯定結果を得ると（すなわち第3の受信処理速度が4800 [bps] 程度でなる）、ステップSP40に進んで極性比較データD33Bを補正した値（以下、これを第2の補正極性比較データと呼ぶ）が、予め設定された16進数で表される例えば130でなる第7のしきい値よりも小さいか否かを判断する。

【0196】このステップSP40において肯定結果を得ることは、第2の補正極性比較データの値が第7のしきい値よりも小さいことにより4800 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28における極性情報の繰り返しパターンが4800 [bps] 程度の送信処理速度からなる繰返しデータD24における極性情報の繰り返しパターンに比較的近いことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP41に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が4800 [bps] 程度でなると推定する。

【0197】ただしこの場合データ速度推定器28は、このステップSP41において送信処理速度が4800 [bps] 程度でなると推定しても、上述したステップSP9、ステップSP10又はステップSP11の否定結果に基づいて第2の原データD45に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度

推定処理手順RT1を終了する。

【0198】これに対してこのステップSP39又はステップSP40において否定結果を得ることは、推定しようとしている送信処理速度が4800 [bps] 程度ではないことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP42に進んで第3の受信処理速度が2400 [bps] 程度でなるか否かを判断する。

【0199】この場合データ速度推定器28は、このステップSP42において肯定結果を得ると（すなわち第3の受信処理速度が2400 [bps] 程度でなる）、ステップSP43に進んで極性比較データD33Cを補正した値（以下、これを第3の補正極性比較データと呼ぶ）が予め設定された16進数で表される例えば100でなる第8のしきい値よりも小さいか否かを判断する。

【0200】このステップSP43において肯定結果を得ることは、第3の補正極性比較データの値が第8のしきい値よりも小さいことにより2400 [bps] 程度の受信処理速度からなる第1の軟判定データD28における極性情報の繰り返しパターンが2400 [bps] 程度の送信処理速度からなる繰返しデータD25における極性情報の繰り返しパターンに比較的近いことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP44に進んで実際に送信処理に用いられた送信処理速度が2400 [bps] 程度でなると推定する。

【0201】ただしこの場合データ速度推定器28は、このステップSP43において送信処理速度が2400 [bps] 程度でなると推定しても、上述したステップSP18における否定結果に基づいて第3の原データD46に誤りが発生していると推定し、この後ステップSP8に進んでこの送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0202】これに対してステップSP42又はステップSP43において否定結果を得ることは、推定しようとしている送信処理速度が2400 [bps] 程度ではないことを意味し、この場合データ速度推定器28は、ステップSP45に進んで送信処理速度の推定が不可能であると判断し、この後ステップSP8に進んで送信処理速度推定処理手順RT1を終了する。

【0203】このようにしてこのデータ速度推定器28においては、送信処理速度のみならず推定した送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度に応じた第1の原データD44、第2の原データD45、第3の原データD46又は第4の原データD47に誤りが発生しているか否かも的確に推定することができるようになされている。

【0204】（8）本実施の形態の動作及び効果
以上の構成において、この通信端末1では、送信処理速度の推定時、第1～第4の受信処理によつて得られた極性比較データD33A～D33C、最尤パストリツクデータD39A～D39D、推定誤り数データD40A

～D40Dを受信処理速度に応じた比率に基づいて補正し、得られる第2～第4の補正極性比較データ、補正してなる4種類の最尤パスメトリックデータ及び第1～第4の補正推定誤り数データと、誤り検出データD42A～D42Dとに基づいて、実際に送信処理に用いられた送信処理速度を推定する。

【0205】すなわちデータ速度推定器28により誤り検出データD42A及びD42Bと、第1及び第2の補正推定誤り数データとに基づいて、実際に送信処理に用いられた送信処理速度が9600 [bps] 程度又は4800 [bps] 程度であるかを推定する（ステップSP1～ステップSP12）。

【0206】そして第1及び第2の復号データD35及びD36に誤りが発生しており、誤り検出データD42A及びD42Bと、第1及び第2の補正推定誤り数データとだけでは実際に送信処理に用いられた送信処理速度が9600 [bps] 程度又は4800 [bps] 程度でないと推定し難い場合には、第1～第4の補正推定誤り数データと、最尤パスメトリックデータD39A～D39Dを補正した値と、第2～第4の補正極性比較データとを順次用いて、実際に送信処理に用いられた送信処理速度を推定する（ステップSP13～ステップSP45）。

【0207】従つてこの通信端末1では、第1～第4の受信処理によつて得られた極性比較データD33A～D33C、最尤パスメトリックデータD39A～D39D、推定誤り数データD40A～D40Dを受信処理速度に応じた比率に基づいて補正して送信処理速度の推定に用いることから、当該送信処理速度の推定時に第2～第4の補正極性比較データ同士、補正してなる最尤パスメトリックデータ同士、第1～第4の補正推定誤り数データ同士や、これら第2～第4の補正極性比較データ、補正してなる最尤パスメトリックデータ、第1～第4の補正推定誤り数データを対応する第1～第8のしきい値と単純に比較するようにして実際に送信処理に用いられた送信処理速度を容易かつ、適確に推定することができる。

【0208】これに加えてこの通信端末1では、送信処理速度の推定時、データ速度推定器28が上述した送信処理速度推定処理手順RT1を行うための所定のプログラムの構成を簡易化することができる。

【0209】またこの通信端末1では、第1～第4の補正推定誤り数データを用いて送信処理速度を推定することから、基地局からCRC符号が付加されずに送信された受信データD7を受信した場合でも、ビタビ復号器27において正しくビタビ復号されたかどうかを的確に判断しながら送信処理速度を推定することができ、送信処理速度の誤った推定をさらに低減させることができる。

【0210】さらにこの通信端末1では、ビタビ復号の際に誤りが発生した場合でも、このこのようなビタビ復

号による誤りに影響を受けない極性の不一致数を送信処理速度の推定に用いることから、送信処理速度の推定精度を大幅に向上させることができる。

【0211】以上の構成によれば、受信した受信データD7から生成した第1の軟判定データD28を4種類の受信処理速度を順次1種類ずつ用いて繰り返し送出して第1～第4の受信処理を行い、これら第1～第4の受信処理速度によつて得られる極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数をそれぞれ受信処理速度に応じた比率に基づいて補正すると共に、当該補正して得られた極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数に基づいて実際に送信処理に用いられた送信処理速度を推定するようにしたことにより、補正して得られた極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数を単純に比較することによりビタビ復号が正しく行われたかどうかを的確に判断しながら送信処理速度を推定することができ、かくして送信処理速度の推定精度を向上し得る伝送速度推定装置及び伝送速度推定方法を実現することができる。

【0212】（9）他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、19200 [bps] 程度の無線伝送速度を用いると共に、9600 [bps] 程度、4800 [bps] 程度、2400 [bps] 程度及び1200 [bps] 程度でなる送信処理速度及び受信処理速度を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、送信するデータのビット長を見かけ上同じ所定ビット長となるように送信処理することができれば、無線伝送速度及び送信処理速度としてこの他種々の速度を用いようにしても良い。

【0213】また上述の実施の形態においては、受信処理において16値軟判定データを使用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、8値軟判定データ等のようにこの他種々の多値軟判定データを使用するようにしても上述と同様の効果を得ることができる。

【0214】さらに上述の実施の形態においては、補正してなる極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数と、誤り検出の検出結果とを用いて実際に送信処理に用いられた送信処理速度を推定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、推定誤り数を用いてビタビ復号が正しく行われたかどうかを判断することができることから、誤り検出の検出結果を用いずに、補正してなる極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数を用いて実際に送信処理に用いられた送信処理速度を推定するようにしても良く、この場合も上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0215】さらに上述の実施の形態においては、極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数を受信処理速度に応じた比率に基づいて補正して用いるよ

うのようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これら補正してなる極性の不一致数、最尤のパスメトリック値及び推定誤り数をさらに所定の手法によって重み付けして用いるようにしても良い。

【0216】さらに上述の実施の形態においては、上述した送信処理速度推定処理手順RT1において用いる第1～第8のしきい値を16進数で表す所定数として設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これら第1～第8のしきい値を所定の手法によって重み付けして設定するようにしても良い。

【0217】さらに上述の実施の形態においては、本発明を通信端末1に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、複数種類の所定の送信処理速度のうち、所望の送信処理速度で送信処理されて送信されたデータを受信し、このデータを各送信処理速度と同じ速度でなる受信処理速度を順次1種類づつ用いて受信処理し、この受信処理結果に基づいて送信処理速度を推定するものであれば、この他種々の受信装置及び送信装置に適用するようにしても良い。

【0218】さらに上述の実施の形態においては、受信したデータから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各伝送速度を順次1種類づつ用いて繰り返し送出する受信手段として、受信機12及びデインタリーバ25を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、受信したデータから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各伝送速度を順次1種類づつ用いて繰り返し送出することができれば、この他種々の構成からなる受信手段を適用するようにしても良い。

【0219】さらに上述の実施の形態においては、伝送速度毎に第1のデータの対応する繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、繰返し数よりも1つ多い数の極性情報から最も確からしい1つの極性情報を選択するようにして当該選択した各極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出手段として、データ加算処理器26を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、伝送速度毎に第1のデータの対応する繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、繰返し数よりも1つ多い数の極性情報から最も確からしい1つの極性情報を選択するようにして当該選択した各極性情報からなる第2のデータを生成することができれば、この他種々の構成からなる第1の不一致数検出手段を適用するようにしても良い。

【0220】さらに上述の実施の形態においては、伝送速度毎にそれぞれ第2のデータをビタビ復号して復号データを生成すると共に、当該ビタビ復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出手段として、ビタビ復号器27を適用するようにした場合について述べた

が、本発明はこれに限らず、伝送速度毎にそれぞれ第2のデータをビタビ復号して復号データを生成すると共に、当該ビタビ復号による最尤のパスメトリック値を検出することができれば、この他種々の構成からなる最尤検出手段を適用するようにしても良い。

【0221】さらに上述の実施の形態においては、伝送速度毎に得られた第2のデータと、対応する復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2の不一致数検出手段として、データ誤り数推定回路39を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、伝送速度毎に得られた第2のデータと、対応する復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出することができれば、この他種々の構成からなる第2の不一致数検出手段を適用するようにしても良い。

【0222】さらに上述の実施の形態においては、伝送速度毎にそれぞれ検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数の情報量を各伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数に基づいて、受信したデータの送信処理の伝送速度を推定する伝送速度推定手段として、データ速度推定器28及びコントローラ7を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、伝送速度毎にそれぞれ検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数の情報量を各伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数に基づいて、受信したデータの送信処理の伝送速度を推定することができれば、この他種々の構成からなる伝送速度推定手段を適用するようにしても良い。

【0223】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、受信したデータから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各伝送速度を順次1種類づつ用いて繰り返し送出する受信手段と、伝送速度毎に第1のデータの対応する繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、繰返し数よりも1つ多い数の極性情報から最も確からしい1つの極性情報を選択するようにして当該選択した各極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出手段と、伝送速度毎にそれぞれ第2のデータをビタビ復号して復号データを生成すると共に、当該ビタビ復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出手段と、伝送速度毎に得られた第2のデータと、対応する復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2

の不一致数検出手段と、伝送速度毎にそれぞれ検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数の情報量を各伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数に基づいて、受信したデータの送信処理の伝送速度を推定する伝送速度推定手段とを設けるようにしたことにより、補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数を単純に比較することによりビタビ復号が正しく行われたかどうかを的確に判断しながら、送信処理に用いられた伝送速度の誤った推定を大幅に低減させて当該伝送速度を容易に推定することができ、かくして伝送速度の推定精度を向上し得る伝送速度推定装置を実現することができる。

【0224】また受信したデータから所定フォーマットでなる第1のデータを生成し、当該第1のデータを各伝送速度を順次1種類づつ用いて繰り返し送出する受信ステップと、伝送速度毎に第1のデータの対応する繰返し数よりも1つ多い数の極性情報同士を順次比較し、当該極性情報同士の第1の不一致数を検出すると共に、繰返し数よりも1つ多い数の極性情報から最も確からしい1つの極性情報を選択するようにして当該選択した各極性情報からなる第2のデータを生成する第1の不一致数検出ステップと、伝送速度毎にそれぞれ第2のデータをビタビ復号して復号データを生成すると共に、当該ビタビ復号による最尤のパスメトリック値を検出する最尤検出ステップと、伝送速度毎に得られた第2のデータと、対応する復号データを畳込み符号化して得られる符号化データとの対応する極性情報同士を比較し、当該極性情報同士の第2の不一致数を検出する第2の不一致数検出ステップと、伝送速度毎にそれぞれ検出された第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数の情報量を各伝送速度に応じた所定の比率で補正し、当該補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数に基づいて、受信したデータの送信処理の伝送速度を推定する伝送速度推定ステップとを設けるようにしたことにより、補正してなる第1の不一致数、パスメトリック値及び第2の不一致数を単純に比較することによりビタビ復号が正しく行われたかどうかを的確に判断しながら、送信処理に用いられた伝送速度の誤った推定を大幅に低減させて当該伝送速度を容易に推定することができ、かくして伝送速度の推定精度を向上し得る伝送速度推定方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による通信端末の回路構成の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】チャネルコーデックの回路構成を示すブロック図である。

【図3】チャネルコーデックにおける送信処理の説明に供するブロック図である。

【図4】チャネルコーデックにおける送信処理の説明に供する図表である。

【図5】チャネルコーデックにおける受信処理の説明に供するブロック図である。

【図6】データ加算処理器の回路構成を示すブロック図である。

【図7】データ加算処理器に入力された第1の軟判定データの説明に供する図表である。

【図8】極性判定された第1の軟判定データの説明に供する図表である。

【図9】ビタビ復号器の回路構成を示すブロック図である。

【図10】ビタビ復号器における第2の軟判定データの説明に供する図表である。

【図11】データ誤り数推定回路の回路構成を示すブロック図である。

【図12】畳込み符号器の回路構成を示すブロック図である。

【図13】送信処理速度の推定に用いる各種パラメータの説明に供する図表である。

【図14】送信処理速度推定処理手順を示すフローチャートである。

【図15】送信処理速度推定処理手順を示すフローチャートである。

【図16】送信処理速度推定処理手順を示すフローチャートである。

【図17】送信処理速度推定処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1……通信端末、7……コントローラ、25……ディンタリーパ、26……データ加算処理器、27……ビタビ復号器、28……データ速度推定器、29……誤り検出器、30……データ選択器、34……データ比較器、35……加算減算器、38……ブランチメトリック演算回路、39……データ誤り数推定回路、40……ACS演算回路、42……最尤検出器、43……パス選択情報記憶部、44……データ推定器、46……畳込み符号器、47……比較回路、53……記憶回路、54……カウンタ、D33A～D33C……極性比較データ、D39A～D39D……最尤パスメトリックデータ、D40A～D40D……推定誤り数データ、D42A、D42B……誤り検出データ、D44……第1の原データ、D45……第2の原データ、D46……第3の原データ、D47……第4の原データ。

【図1】

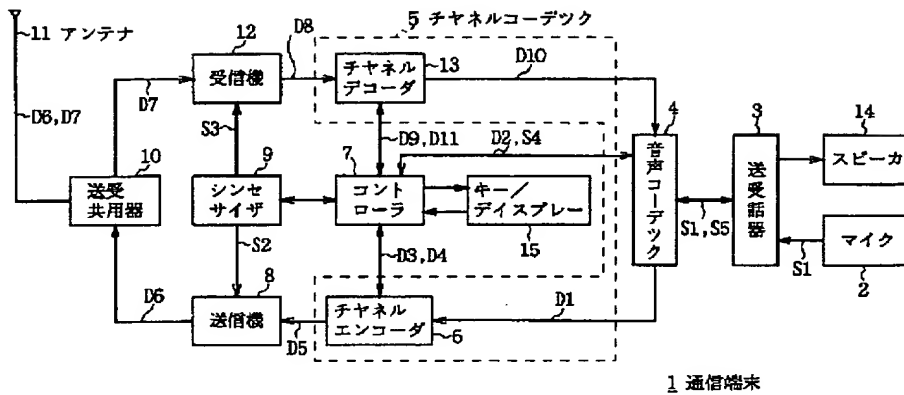


図1 実施例による通信端末の回路構成

【図7】

bit3	bit2	bit1	bit0	極性	信頼性
0	1	1	1	0	High
0	1	1	0	0	!
0	1	0	1	0	!
0	1	0	0	0	!
0	0	1	1	0	!
0	0	1	0	0	!
0	0	0	1	0	!
0	0	0	0	0	!
1	1	1	1	1	Low
1	1	1	0	1	!
1	1	0	1	1	!
1	1	0	0	1	!
1	0	1	1	1	!
1	0	1	0	1	!
1	0	0	1	1	!
1	0	0	0	1	!
1	0	0	0	1	High

図7 第1の軟判定データの様子

【図2】

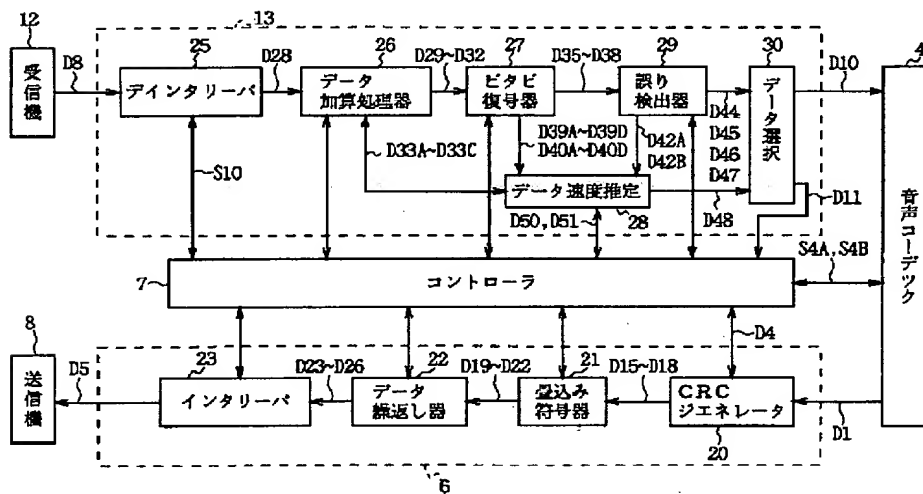


図2 チヤネルコーデックの回路構成

【図3】

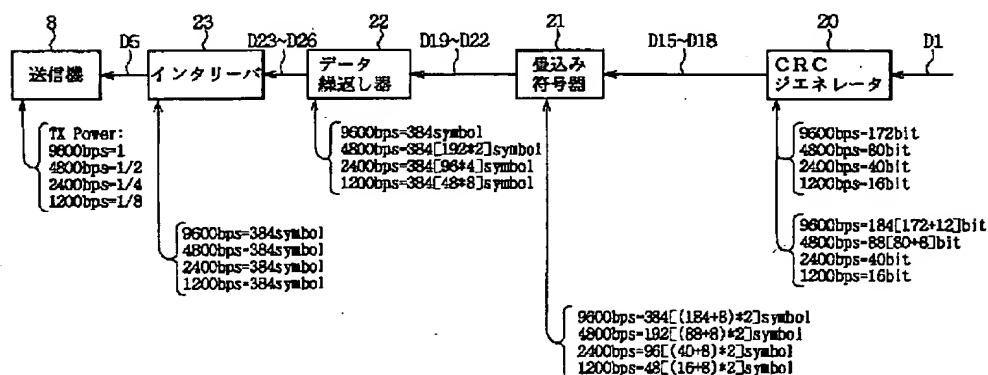


図3 チヤネルコーデックにおける送信処理の様子

【図4】

無線伝送速度	送信処理速度	繰返し数	送信出力比	畳込み符号化率	符号付加データ量/20msec	原データ	CRC符号	テールビット
19200bps (384symbol/20ms)	9600 bps	0回	1	1/2	192 bit	172 bit	12 bit	8 bit
	4800 bps	1回	1/2		96 bit	80 bit	8 bit	
	2400 bps	3回	1/4		48 bit	40 bit	—	
	1200 bps	7回	1/8		24 bit	16 bit	—	

図4 チヤネルコーデックにおける送信処理の様子

【図5】

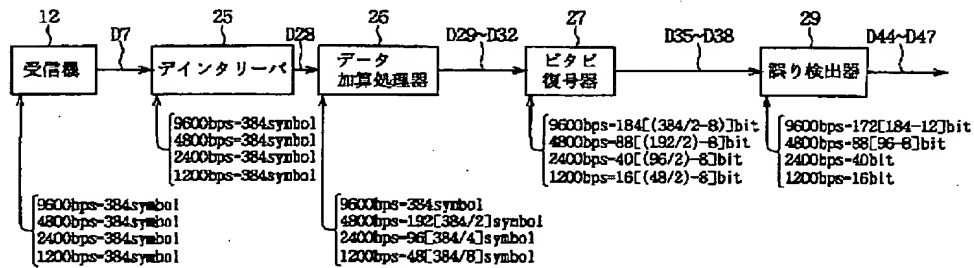


図5 チヤネルコーデックにおける受信処理の様子

【図6】

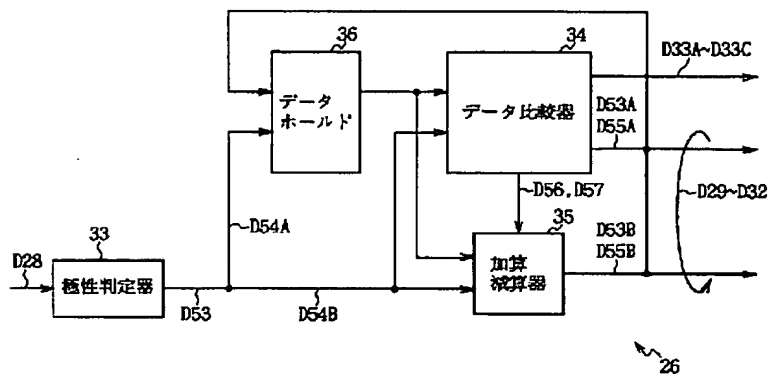


図6 データ加算処理器の回路構成

【図8】

bit3	bit2	bit1	bit0	極性	信頼性
0	1	1	1	0	High
0	1	1	0	0	!
0	1	0	1	0	!
0	1	0	0	0	!
0	0	1	1	0	!
0	0	1	0	0	!
0	0	0	1	0	!
0	0	0	0	0	Low
1	0	0	0	1	Low
1	0	0	1	1	!
1	0	1	0	1	!
1	1	0	0	1	!
1	1	0	1	1	!
1	1	1	0	1	!
1	1	1	1	1	High

図8 極性判定された第1の軟判定データの様子

【図 9】

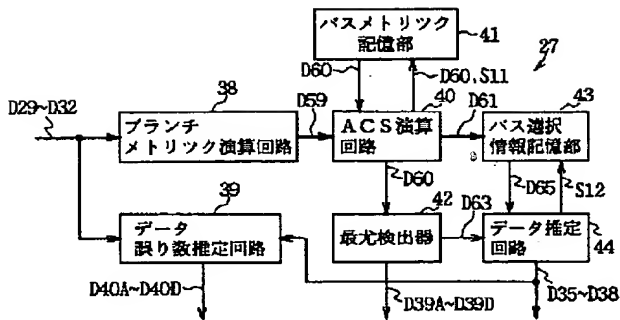


図 9 ビタビ復号器の回路構成

【図 10】

bit3	bit2	bit1	bit0	極性	信頼性	Metric(Hex)	
0	1	1	1	0	High	0	F
0	1	1	0	0	1	1	E
0	1	0	1	0	1	2	D
0	1	0	0	0	1	3	C
0	0	1	1	0	1	4	B
0	0	1	0	0	1	5	A
0	0	0	1	0	1	6	9
0	0	0	0	0	Low	7	8
1	1	1	1	1	Low	8	7
1	1	1	0	1	1	9	6
1	1	0	1	1	1	A	5
1	1	0	0	1	1	B	4
1	0	1	1	1	1	C	3
1	0	1	0	1	1	D	2
1	0	0	1	1	1	E	1
1	0	0	0	1	High	F	0

図 10 ビタビ復号器における第2の軟判定データの様子

【図 11】

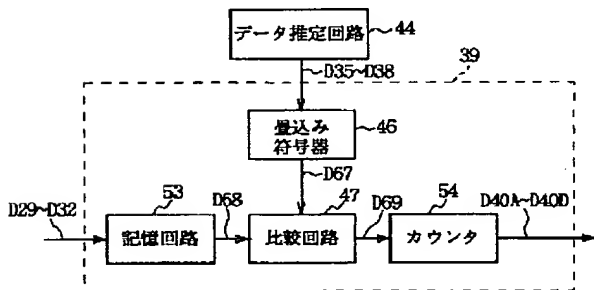


図 11 データ誤り数推定回路の回路構成

【図 12】

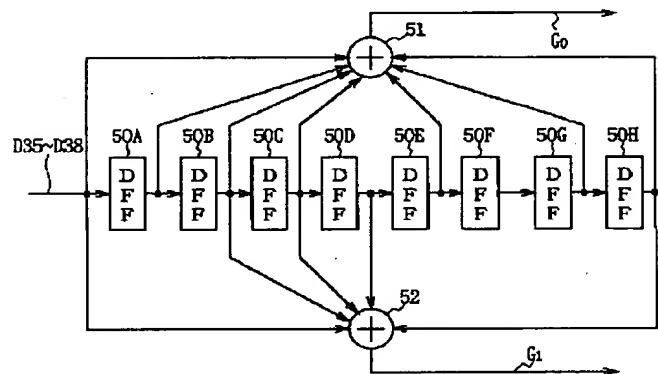


図 12 畳込み符号器の回路構成

【図 13】

Parameter
* 誤り検出結果 9600bps, 4800bps
* 推定誤り数 1200bps= 8倍, 2400bps= 4倍, 4800bps= 2倍, 9600bps= 1倍
* 最大のバスマトリック値 1200bps= 8倍, 2400bps= 4倍, 4800bps= 2倍, 9600bps= 1倍
* 極性の不一致数 1200bps= 1倍, 2400bps= 2倍, 4800bps= 4倍

図 13 送信処理速度の推定に用いる各種パラメータの補正

【図14】

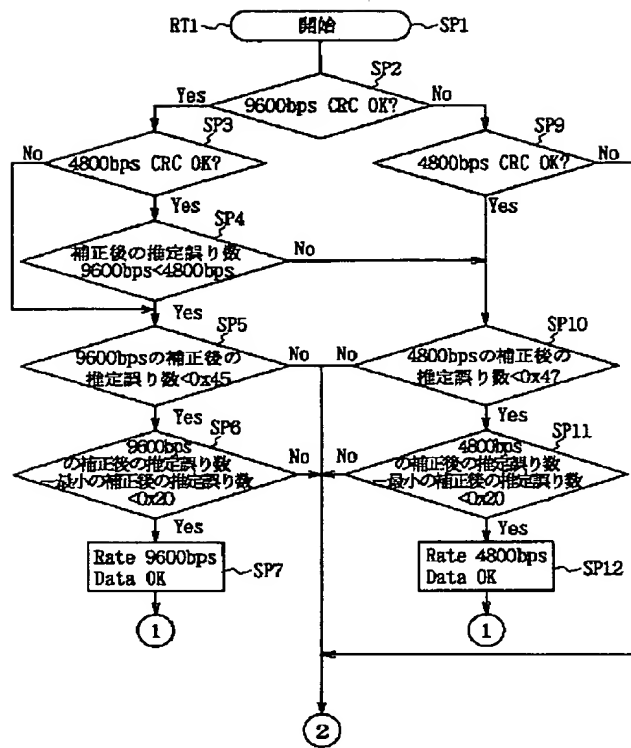


図14 送信処理速度推定処理手順(1)

【図15】

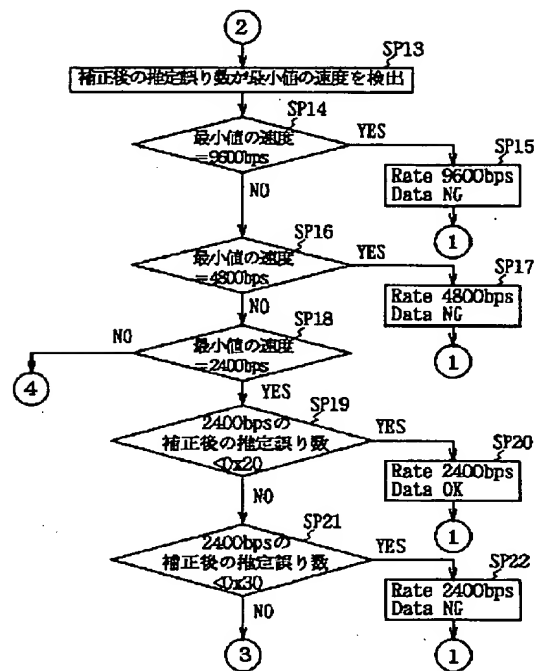


図15 送信処理速度推定処理手順(2)

【図16】

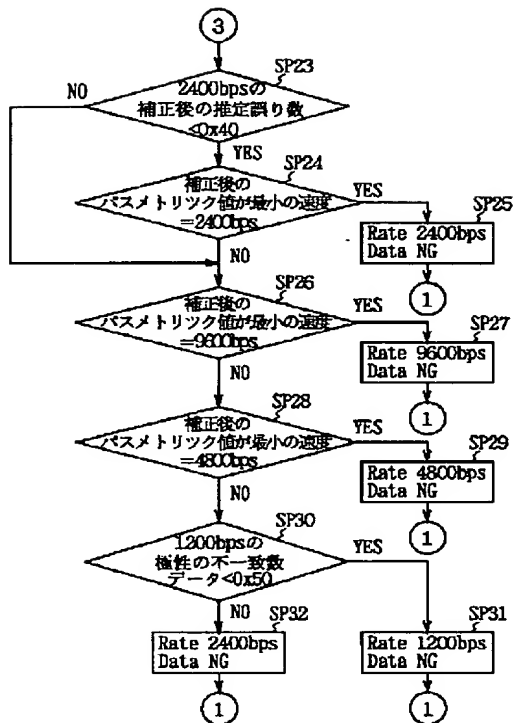


図16 送信処理速度推定処理手順(3)

【図17】

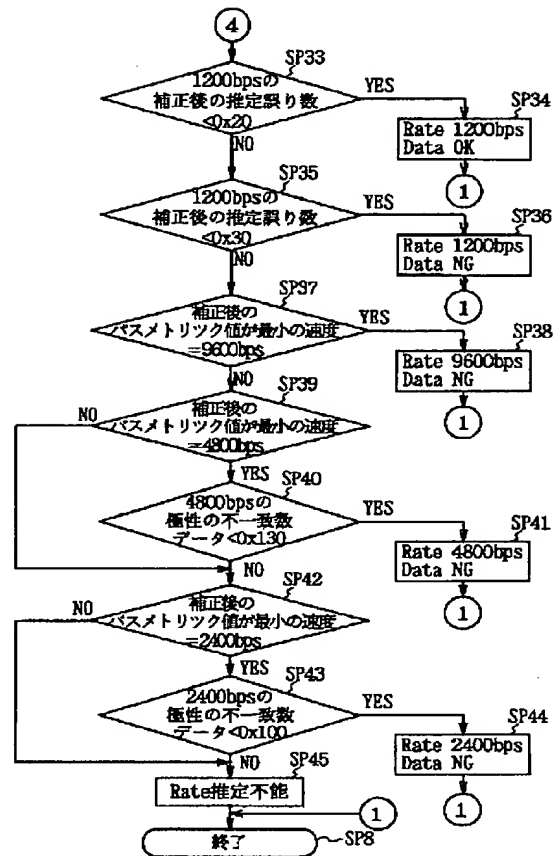


図17 送信処理速度推定処理手順(4)